

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORAMIENTO CONTINUO (KAIZEN) COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR  
LAS ÁREAS DE TRABAJO Y LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DEL TALLER EXPRESS  
PERIFÉRICO ZONA 11 DE COFIÑO STAHL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**FRANCISCO JAVIER CONTRERAS BETANCOURTH**  
ASESORADO POR EL ING. EDGAR ROEL SALVATIERRA VILLATORO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO MECÁNICO**

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Carlos Enrique Chicol Cabrera
EXAMINADOR	Ing. Milton Alexander Fuentes Orozco
EXAMINADOR	Ing. Gerson Rafael López Chen
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**MEJORAMIENTO CONTINUO (KAIZEN) COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR  
LAS ÁREAS DE TRABAJO Y LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DEL TALLER EXPRESS  
PERIFÉRICO ZONA 11 DE COFIÑO STAHL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica, el 4 de noviembre de 2014.

  
**Francisco Javier Contreras Betancourth**

Guatemala, 27 de Febrero de 2015

Ing. Julio César Campos Paiz  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Campos Paiz.

Por este medio informo, como Asesor del trabajo de graduación titulado **MEJORAMIENTO CONTINUO (KAIZEN) COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR LAS ÁREAS DE TRABAJO Y LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DEL TALLER EXPRESS PERIFÉRICO ZONA 11 DE COFIÑO STAHL**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Javier Contreras Betancourth**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

Atentamente,



**Edgar Roel Salvatierra Villatoro**  
**INGENIERO MECANICO**  
**Colegiado No. 6193**

Ing. Edgar Roel Salvatierra Villatoro  
Ingeniero Mecánico  
Colegiado 6193  
ASESOR

Ref.E.I.Mecanica.083.2015

El Coordinador del Área de Complementaria, de la Escuela de Ingeniería Mecánica, luego de conocer el dictamen del Asesor y habiendo revisado en su totalidad el trabajo de graduación titulado **MEJORAMIENTO CONTINUO (KAIZEN) COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR LAS ÁREAS DE TRABAJO Y LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DEL TALLER EXPRESS PERIFÉRICO ZONA 11 DE COFÑO STAHL**. Del estudiante **Francisco Javier Contreras Betancourth**, recomienda su aprobación.

*"Id y Enseñad a Todos"*



Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez  
Coordinador del Área de Complementaria  
Escuela de Ingeniería Mecánica



Guatemala, marzo de 2015.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica

Ref.E.I.Mecanica.103.2015

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, con la aprobación del Coordinador del Área de Complementaria, del trabajo de graduación titulado **MEJORAMIENTO CONTINUO (KAIZEN) COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR LAS ÁREAS DE TRABAJO Y LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DEL TALLER EXPRESS PERIFÉRICO ZONA 11 DE COFIÑO STAHL**, del estudiante **Francisco Javier Contreras Betancourth**, procede a la autorización del mismo.

***"Id y Enseñad a Todos"***

MA. Ing. Julio César Campos Paiz  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica



Guatemala, abril de 2015





DTG. 153 .2015

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, al Trabajo de Graduación titulado: **MEJORAMIENTO CONTINUO (KAIZEN) COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR LAS ÁREAS DE TRABAJO Y LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DEL TALLER EXPRESS PERIFÉRICO ZONA 11 DE CONFIÑO STAHL**, presentado por el estudiante universitario: **Francisco Javier Contreras Betancourth**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Angel Roberto Sic García  
Decano en Funciones



Guatemala, 14 de abril de 2015

/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por estar presente cada día de mi vida proveyéndome sabiduría, fortaleza, salud, amor y esta meta alcanzada.
<b>Mis padres</b>	Augusto Enrique Contreras Rodríguez e Hilda Rebeca Betancourt Castañeda, por ser un ejemplo de superación en mi vida, por brindarme amor, sabios consejos y apoyo infinito. Los amaré por siempre.
<b>Mis hermanos</b>	Mara, Rebeca, Augusto y Ana María Contreras Betancourth, por el amor, apoyo y unidad que siempre hemos tenido.
<b>Mi esposa</b>	Merly Marroquín, por ser la ayuda idónea que Dios me permite tener, por ser mi amiga y apoyo para alcanzar nuevas metas.
<b>Mis hijos</b>	Keren Nohemí, Javier Andrés y Josué David Contreras Marroquín. Por la dulzura y amor que irradian y llenan mi corazón.
<b>Mis abuelos</b>	Por el amor y cuidados que siempre me demostraron.



**Mi familia**

Tíos y primos, por los consejos y amor que nos une.

**Mis cuñados**

Ingenieros Dennis Herrera, Edgar Salvatierra, arquitecto Carlos García, por su apoyo y aprecio.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San Carlos de Guatemala**      Por ser una importante influencia en mi carrera.

**Ing. Julio César Campos Paiz**      Por su ayuda y apoyo profesional.

**Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez**      Por su apoyo y sabios consejos.

**Mis amigos**      Sergio de León, Luis Pedro Ortíz, por su apoyo y aprecio.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Aspectos generales de la empresa .....	1
1.1.1. Historia de la empresa Cofiño Stahl y Compañía .....	1
1.1.2. Misión y visión de la empresa.....	3
1.1.3. Organigrama de la empresa .....	4
1.2. Descripción de los diferentes ambientes de un taller Express de Cofiño Stahl .....	5
1.3. Descripción del mobiliario y equipo que utiliza el taller Express.....	7
1.4. Herramientas básicas que debe tener el personal técnico .....	10
1.5. Insumos básicos necesarios para intervenir los vehículos .....	12
1.6. Recurso humano .....	12
2. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	15
2.1. Conceptos básicos de la mejora continua <i>Kaizen</i> .....	15
2.2. Descripción y conceptos sobre 5s .....	18
2.3. Conceptos sobre parámetros y estadísticos para control analítico de la calidad .....	19
2.3.1. Diagrama de Pareto.....	19

2.3.2.	Diagrama de Causa y Efecto.....	23
2.3.3.	Diagrama de dispersión .....	24
2.3.4.	Histogramas .....	26
2.3.5.	Cartas de control .....	28
3.	NATURALEZA DEL PROYECTO .....	31
3.1.	Descripción de las necesidades propias de una buena operación .....	31
3.2.	Disposición de las áreas de trabajo del centro de servicio.....	31
3.3.	Presentación del personal técnico .....	33
3.4.	Descripción de los activos necesarios para la operación .....	34
3.5.	Puntos evaluados según el servicio a realizar .....	35
4.	PROPUESTA PROFESIONAL .....	43
4.1.	División de las diferentes áreas del taller .....	43
4.2.	Puntos a evaluar .....	44
4.2.1.	Personal y organizacional .....	44
4.2.2.	Desarrollo del personal.....	45
4.2.3.	Seguridad en el trabajo y principios de 5s.....	45
4.2.4.	Medio ambiente.....	48
4.2.5.	Mantenimiento de las instalaciones.....	48
4.2.6.	Herramientas de servicio y equipos .....	51
4.2.7.	Procesamiento de servicios.....	51
4.2.8.	Almacenamiento de repuestos .....	57
4.3.	Puesta en marcha de la mejora continua como herramienta ..	57
4.4.	Sostenibilidad del estándar alcanzado .....	62
4.5.	Periodicidad de la evaluación.....	63
4.6.	Plan de acción y seguimiento.....	64

CONCLUSIONES .....	67
RECOMENDACIONES.....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS.....	73





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa .....	4
2.	Diagrama de Pareto .....	22
3.	Diagrama de Causa y Efecto.....	24
4.	Diagrama de dispersión .....	26
5.	Ejemplo de histograma.....	27
6.	Patrones de anormalidad en cartas control .....	29
7.	Formato de control de mantenimiento .....	50
8.	Posible comportamiento del estándar alcanzado de la mejora continua en un período de tiempo determinado .....	63
9.	Proceso para plan de acción de cada fase de implementación.....	65



## **GLOSARIO**

<b>Aceite (80w90)</b>	Es un lubricante automotriz de desempeño extremadamente alto, formulado a base de aceites seleccionados y un sistema de aditivos avanzado. Proporciona una excepcional estabilidad química y térmica a temperaturas elevadas de aceite durante el funcionamiento de cajas de velocidades y/o diferenciales.
<b>Acoples rápidos</b>	Se utilizan para conectar o desconectar líneas hidráulicas o neumáticas de forma rápida y sencilla, sin tener que utilizar herramientas.
<b>Aditivo</b>	Es una sustancia química, que utilizada en pequeñas cantidades modifica o mejora las características propias de la sustancia que la recibe, optimizándola para determinadas aplicaciones.
<b>Canister</b>	Botella metálica tipo boya con tapadera hermética que tiene conexión a aire comprimido. En su interior se deposita líquido o fluido para realizar limpieza al sistema de inyección.
<b>Catalizador</b>	El catalizador produce modificaciones químicas en los gases de escape para hacerlos menos nocivos antes de liberarlos a la atmósfera.

<b>Compresión de motor</b>	La presión de cada cilindro debe ser muy similar en todos los cilindros y coincidir con la especificada por el fabricante del motor. La diferencia de presión no debe ser superior al 10 por ciento.
<b>Compresor</b>	Los compresores se emplean para aumentar la presión de una gran variedad de gases y son utilizados en un gran número de aplicaciones. Una de las aplicaciones del compresor de aire, es suministrar aire a elevada presión para uso de herramientas neumáticas como: pistolas de impacto, inflado de neumáticos, limpieza y herramientas neumáticas.
<b>Desengrasante</b>	Es un producto formulado especialmente para eliminar con toda facilidad la grasa y aceites presentes en superficies de metales expuestos.
<b>Estándar</b>	Tipo, modelo, de serie normal.
<b>Filosofía</b>	Sistema de principios que se establecen para explicar o agrupar ciertos hechos.
<b>Gato hidráulico</b>	Es una máquina empleada para la elevación de cargas mediante el accionamiento manual de una manivela o palanca.

<b>Granete</b>	Herramienta manual que tiene forma de punzón, de acero templado afilado en un extremo con una punta de 60 grados aproximadamente.
<b>Implementar</b>	Acción de introducir y establecer.
<b><i>Kaizen</i></b>	Mejoramiento continuo, en su forma traducida.
<b>Micrómetro</b>	Herramienta de medición que también es denominado tornillo de Palmer, calibre Palmer o simplemente palmer, su funcionamiento se basa en un tornillo micrométrico que sirve definir el tamaño o espesor de un objeto con gran precisión.
<b>Motivación</b>	Razón por la cual una persona se comporta como lo hace.
<b>Objetivo</b>	Herramienta de planeación que determina las metas de la empresa y los medios para alcanzarla.
<b>Polipasto</b>	Máquina compuesta por poleas y cadena(s) utilizada para levantar con ventaja, pesos considerables.
<b><i>Power Steering fluid</i></b>	Es un tipo de fluido hidráulico diseñado específicamente para su uso en sistemas de dirección asistida en la mayoría de los automóviles modernos, aviones y otros vehículos.
<b>Procedimiento</b>	Plan que establece un método para manejar las actividades futuras. Son guías de acción.

<b>Propuesta</b>	Idea, proyecto que se expone y ofrece para un fin.
<b>psi</b>	Libras por pulgadas cuadradas, es una medida utilizada para determinar la presión del aire comprimido suministrado.
<b>Puente de elevación</b>	Es un mecanismo hidráulico compuesto de dos columnas, cuatro brazos dispuestos de tal manera que permite levantar vehículos de manera segura para poder trabajarlos desde abajo.
<b>Radiador</b>	Dispositivo que permite intercambiar calor entre dos medios, sirve para disipar el calor del líquido de enfriamiento del motor para evitar su sobrecalentamiento.
<b>Solvente</b>	Fluido utilizado para realizar tareas de limpieza o para disolver determinadas materias contaminantes.
<b>Stock de repuestos</b>	Es la existencia localizada de repuestos disponibles para ser utilizados inmediatamente según se necesite.
<b>Vernier</b>	Es un instrumento utilizado para medir dimensiones relativamente pequeñas, desde centímetros hasta fracciones de milímetros (1/10 de milímetro, 1/20 de milímetro, 1/50 de milímetro).



***Wipe***

Material fabricado de desechos de telas o fibra textil utilizado para limpiar superficies contaminadas con materiales pulverizados sólidos o fluidos.



## RESUMEN

El presente trabajo de graduación fue desarrollado para ofrecer una propuesta de cómo implementar la mejora continua *Kaizen* como una herramienta para optimizar los procesos, operación, áreas de trabajo y el mantenimiento en general al taller Express de Periférico zona 11 de Cofiño Stahl, basándose en el análisis de cada área y la forma en que opera cada una de ellas, iniciando desde el ingreso del cliente a las instalaciones, hasta el momento en que se procede a entregar el vehículo terminado. El propósito es que no debe pasar un día sin que se haya hecho algún mejoramiento en algún lugar del taller de servicio, y que además estos cambios se conviertan en hábitos orientados en el beneficio de la empresa y colaboradores.

Conforme se involucre, concientice, capacite y el personal se vaya comprometiendo (desde la Gerencia hasta los conserjes) la implementación podrá avanzar. Sin embargo, se sugiere el uso de herramientas estadísticas especializadas para el control de calidad y de servicio, con el objetivo de mantener el nivel de mejora que se alcance conforme se avance. La implementación de *Kaizen* como herramienta proveerá mejores ambientes, un aumento de la calidad del servicio a los clientes, más rapidez al momento de asignar y controlar los vehículos ingresados al taller Express promoverá entre los técnicos áreas limpias, seguras y ordenadas para trabajar los vehículos de una manera adecuada y mejorar los aspectos de mantenimiento en general.



## OBJETIVOS

### General

Implementar la mejora continua (*Kaizen*) a la operación diaria del taller Express Periférico de Cofiño Stahl para optimizar las áreas de trabajo y realizar mejoras a las tareas de mantenimiento.

### Específicos

1. Utilizar la técnica *Kaizen* para mejorar la calidad y aumentar la productividad en las actividades.
2. Incrementar la eficiencia administrativa del taller.
3. Aplicar la política de mejora continua en las estaciones de trabajo del personal técnico.
4. Especificar los procedimientos para mantener en óptimas condiciones el equipo del taller.





## INTRODUCCIÓN

Actualmente, Cofiño Stahl posee varios centros de servicio destinados para realizar trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos que esta compañía comercializa y vende. La demanda ha presentado aumentos considerables en los últimos años e igualmente, la marca japonesa Toyota solicita a Cofiño Stahl implementar mejoras en sus procesos administrativos y en la operación de cada taller, específicamente en áreas de trabajo y mantenimiento en general de los mismos. Uno de los centros de servicio Express es el que está ubicado en Anillo Periférico zona 11 en la ciudad de Guatemala.

De acuerdo a este escenario, se presenta el proyecto de implementación del sistema de calidad japonés llamado *Kaizen* (mejora continua) como herramienta para utilizarse en todos los procesos y áreas del taller de servicio.

La información necesaria, herramientas estadísticas y forma de monitoreo, seguimiento y puesta en marcha de la mejora continua al centro de servicio puede encontrarse aquí.



## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. Aspectos generales de la empresa**

Es necesario comentar los orígenes de Cofiño Stahl, la iniciativa y el liderazgo que unieron a dos familias guatemaltecas con la esperanza de triunfar en el ámbito empresarial, dirigido a la importación y comercialización de autos japoneses.

#### **1.1.1. Historia de la empresa Cofiño Stahl y Compañía**

Cofiño Stahl y compañía fue fundada en 1941 por el señor Ervin Stahl y el señor Pedro Cofiño Durán.

En 1951 se lanzaron a la venta los nuevos modelos de Pontiac y se trasladan a las instalaciones de la 10 avenida 31-71 zona 5, siendo esta actualmente la agencia central de la compañía.

En 1964 se convierte en distribuidor autorizado de Toyota Motors Corporation y en este mismo año entran las líneas Land Cruiser y Corona.

En 1974 se constituye Repuestos Cofal, S. A. distribuidor de repuestos Toyota para Guatemala.

En 1976 se inaugura el edificio central de repuestos Cofal, S. A. y se ubica el taller central Compañía de Autoservicios Cofal, S. A. a un costado del edificio de Cofiño Stahl.

En 1984 se da la reinauguración del edificio Cofiño Stahl, con instalaciones más funcionales.

En 1988 se da el lanzamiento de la marca de baterías AC Delco, con más de 700 distribuidores en todo el país, constituyéndose como el primer distribuidor en el continente americano y el tercero a nivel mundial.

En 1991 se festejan las bodas de Cofiño Stahl, con la satisfacción de seguir ofreciendo a sus clientes calidad en productos y servicios.

El día 3 de marzo de 1992 ingresó a Guatemala la unidad Toyota número 50 000 cifra récord para la marca. En 1995 se reiniciaron operaciones con *General Motors Corporations* y sus marcas: Chevrolet, Cadillac, Pontiac y GMC. Se construyó un módulo de servicio integral que alberga una amplia y moderna sala de ventas, ubicada en la 20 calle de la zona 10, siendo la primera construida bajo las normas de General Motors de Centro América.

En 1999 se inaugura el taller de enderezado y pintura más avanzado tecnológicamente de Centro América y el Caribe. Actualmente se terminó la ampliación que permitirá duplicar la cantidad de vehículos atendidos y con el nuevo servicio *Fast Line* que consiste en un área para reparaciones menores (rayones y abolladuras) en el menor tiempo posible, llevando a este taller a convertirse en el más avanzado de toda Latinoamérica y el Caribe.

En ese mismo año durante noviembre se inician las operaciones bajo la metodología de trabajo TSM (*Toyota Service Marketing*) una verdadera vanguardia tecnológica que se origina mediante la sincronización en el suministro de partes y servicios para alcanzar la excelencia en la atención y optimización de recursos, basada en productividad. En 2001 se establece la

empresa Agencia de Seguros y Fianzas Cofiño Stahl. En mayo del mismo año, continúa la expansión en el negocio de vehículos, se introdujo a Guatemala las marcas Fiat y Alfa Romeo con un nuevo y completo servicio.

En abril de 2002, se inauguró la nueva agencia Toyota en el Bulevar Liberación, en 2003 inició a comercializar y distribuir la marca Daihatsu, en abril de 2004, se inauguró la nueva agencia de Toyota, ubicada en el kilómetro 17,5 carretera a El Salvador.

En el 2005 llega a Guatemala la unidad número 100 000 de Toyota. Nuevamente convirtiéndose en el primer y único distribuidor de importar tan significativa cantidad de vehículos de una sola marca.

### **1.1.2. Misión y visión de la empresa**

Por ser una empresa formal y profesional en la actividad que lleva a cabo, Cofiño Stahl tiene dentro de sus esquemas administrativos la visión y misión, que básicamente es la meta que constantemente los mueve a ser mejores cada día.

- **Visión**

“Superar nuestro liderazgo en la venta de vehículos, repuestos y servicios, alcanzando ser el ejemplo en Guatemala en brindar un servicio de excelencia en las empresas que dirigimos y en las futuras que formemos.”

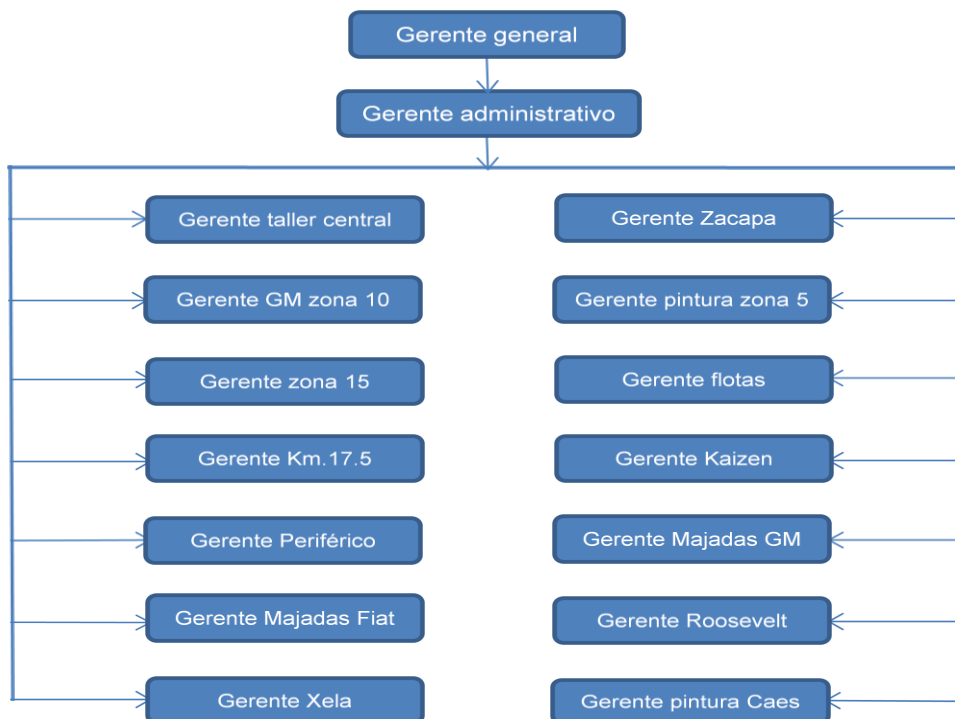
- Misión

“Ofrecer a nuestros clientes vehículos, repuestos y servicio de la más alta calidad y prestigio mundial, buscando satisfacer expectativas y necesidades, por medio de nuestros colaboradores altamente calificados.”

### 1.1.3. Organigrama de la empresa

El organigrama de Cofiño Stahl (figura 1) está conformado por un gerente general de servicio, gerente administrativo de servicio y gerentes de operaciones para los talleres existentes en todo el país.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.



## **1.2. Descripción de los diferentes ambientes de un taller Express de Cofino Stahl**

Los ambientes que se describen a continuación son los que por lo menos debe tener un taller de este tipo, para lograr dar un servicio de calidad y obtener los mejores resultados.

- Parte frontal exterior del taller

La identificación del taller se lleva a cabo con el logo de la marca de la cual dicho taller se va a especializar, para este proyecto, la marca es Toyota.

- Recepción de vehículos

Este taller consta de 3 espacios adecuados para recibir vehículos de clientes que ingresan al taller solicitando algún tipo de servicio. Igual cantidad de asesores de servicio están disponibles para atender a la clientela.

- Torre de control

Es el lugar donde se lleva el control de asignación de trabajos a los técnicos, avance de los servicios preventivos o correctivos, también se generan vales para solicitar materiales y/o repuestos a ser utilizados en cada vehículo.

- Bodega de materiales

Es el lugar donde se encuentran almacenados todos los materiales auxiliares que pueden utilizarse durante un servicio preventivo o correctivo. Dichos materiales pueden ser: *wipe*, aceite (80w90) para caja de velocidades, herramienta especial, cinta de aislar, solventes, otros.

- Bodega de repuestos

Es el lugar donde se tiene un *stock* de repuestos nuevos genuinos que son entregados al personal técnico según el requerimiento de cada vehículo y según el vale generado por la torre de control.

- Bahías de mecánica general

Son los espacios especialmente adecuados para realizar los servicios de mantenimiento preventivo o mantenimiento correctivo a los vehículos. Dichas bahías tienen básicamente: un banco de trabajo, manguera de 10 metros con acoples rápidos para ser utilizada en un sistema de aire comprimido, herramienta neumática para vehículos, carretilla con herramienta automotriz, un recibidor de aceite quemado (extraído de los vehículos), un puente de elevación para vehículos.

- Bahías de lavado

Es el espacio reservado para realizar el lavado final del vehículo previo a ser entregado al propietario.

- Bahías de F1

Son bahías dispuestas especialmente para que dos técnicos con movimientos preestablecidos trabajen servicios de mantenimiento preventivo a un vehículo en 60 minutos.

- Sala de espera

Lugar diseñado con amueblados de sala, mesas, baño para damas y caballeros, uso de internet inalámbrico, entre otros. Esta instalación la utiliza la clientela para esperar la entrega de los vehículos.

### **1.3. Descripción del mobiliario y equipo que utiliza el taller Express**

El personal del taller necesita diferentes tipos de mobiliario y equipo (especial) para realizar las tareas que a diario se presentan, cada una de ellas en diferentes aplicaciones.

- Bancos de trabajo de técnicos

El mobiliario recomendado en taller es el banco de trabajo que utilizan los técnicos, están diseñados para que el personal pueda realizar sus actividades con comodidad, sin esfuerzos adicionales y todo esté al alcance de la mano para minimizar tiempo. En este banco se puede encontrar, recipientes para manipular: agua, combustible (diésel o gasolina), prensa de mano, bandeja para limpieza de piezas. Adicionalmente, un espacio en la parte de abajo del banco para colocar implementos de limpieza que el técnico deberá utilizar para mantener limpia el área de trabajo.

- Equipo de diagnóstico electrónico

Este equipo de diagnóstico, es proporcionado por Toyota Japón, el cual cuenta con programas avanzados para determinar fallas de piezas electrónicas de los vehículos.

- Equipo para cambio de líquido de frenos

Para realizar de una forma más práctica y profesional, se cuenta con equipo especialmente diseñado para acoplarlo a la tubería o depósito de freno del vehículo y cambiar del sistema todo el líquido en uso por nuevo.

- Equipo para cambio de líquido hidráulico (dirección asistida – *power steering*)

Al presentarse un vehículo al cual es necesario cambiar el líquido del sistema hidráulico, el técnico mecánico utiliza un equipo que posee dos tubos flexibles por uno de ellos se succiona el líquido usado y por el otro el equipo deposita el nuevo líquido.

- Equipo para limpieza de inyectores

Limpiador de inyectores con canister: se logra limpiar los inyectores de una manera profesional, solo deberá desconectar la bomba de combustible del vehículo, desconectar la línea de ingreso de combustible al riel de inyectores, cargar el canister con líquido limpiador de inyectores 400 centímetros cúbicos, poner presión adecuada según el vehículo, generalmente para vehículos inyección multipunto entre 40-60 libras por

pulgada cuadrada, encender el motor del vehículo, y posteriormente apagar el motor cuando el líquido este por acabar.

- Equipo para medir compresiones de motor

Este equipo ayuda a realizar la prueba de compresión en los cilindros de un motor de combustión interna. El funcionamiento del motor depende de la compresión de la mezcla de aire y combustible para maximizar la energía producida, al final esta prueba nos indica fácilmente la condición del motor.

- Equipo para pruebas de fugas del sistema de enfriamiento

Este equipo está diseñado para presurizar el sistema de refrigeración al igual que la tapa del radiador cuando el vehículo está en marcha. Este equipo indica si el radiador está manteniendo la presión correcta, o bien, ayuda a encontrar el punto donde la presión tiene fugas.

- Equipo para diagnóstico de catalizadores

Los catalizadores pueden presentar una obstrucción parcial o total, para ello puede comprobarse el taponamiento de la siguiente forma: desmontar el sensor de oxígeno que está ubicado antes del catalizador para instalar un manómetro de presión y verificar la presión del tubo de escape con el motor arrancado (*back pressure*). Mantener las revoluciones del motor a 2 000 revoluciones por minuto, el valor obtenido en el reloj no debe sobrepasar 1,25 libras por pulgada cuadrada, de lo contrario, proceder a desmontar el catalizador para limpiarlo o reemplazarlo. Esta medición puede reducir el tiempo que toma hacer un

diagnóstico, especialmente en los casos de obstrucción parcial cuando al motor se le solicita una carga elevada y se requiere mucho tiempo en desmontar los catalizadores.

#### **1.4. Herramientas básicas que debe tener el personal técnico**

En las tareas profesionales que llevan a cabo los técnicos mecánicos al momento de intervenir un vehículo, pueden necesitar herramientas de varios tipos, usos y tamaños diversos, como también herramientas de medición. Se pueden clasificar en cuatro grupos diferentes, en primer lugar podemos citar a las herramientas llamadas de corte, que sirven para trabajar los materiales que no sean más duros que de un acero normal sin templar. Los materiales endurecidos no se pueden trabajar con las herramientas manuales de corte. Como herramientas manuales de corte se puede citar las siguientes: sierra de mano, lima, cuchillo, macho de roscar, escariador, terraja de roscar, tijera, cortafrío, cincel, cizalla, tenaza.

En segundo lugar se pueden considerar las herramientas que se utilizan para sujetar piezas o atornillar piezas. En este grupo se pueden considerar las siguientes: llaves de todo tipo, alicates, destornilladores, tornillo de banco, remachadora, sargento.

En tercer lugar hay una serie de herramientas de funciones diversas que se pueden mencionar como las siguientes: granete, extractor mecánico, números y letras para grabar, punzón cilíndrico, polipasto, gato hidráulico, puente elevador hidráulico.

En cuarto lugar pueden citarse como herramientas para medición más habituales en un taller mecánico: regla graduada, cinta métrica, calibre pie de

rey (vernier), micrómetro, profundímetro y otras según el requerimiento del trabajo de reparación que se lleve a cabo.

- Manguera para aire comprimido

Cada técnico mecánico, tiene dentro de su inventario de herramienta, una manguera con la cual hace funcionar equipo neumático, como: soplete, pistola de impacto, ratchet neumático.

- Pistola o llave neumática de impacto

El uso de pistola de impacto puede facilitar el trabajo al cambiar un neumático o al reconstruir un motor. Utilizarla todos los días puede fatigar el cuerpo, pero permite concentrarse en el trabajo.

- Ratchet neumático

Esta herramienta de mano, neumática es ideal para agilizar el trabajo en transmisiones, frenos y secciones de los motores donde lleva tornillería relativamente pequeña.

- Pistolas de soplado

Las pistolas de soplado, normalmente son ergonómicas y están hechas de material antiarañazos, aislante y antiderrapante. El técnico de taller la utiliza para eliminar excesos de polvo de las piezas.

### **1.5. Insumos básicos necesarios para intervenir los vehículos**

Para poder realizar los servicios de mantenimiento preventivos o reparaciones generales a los vehículos que ingresan a taller, son necesarios materiales adicionales que el técnico tendrá que utilizar para realizar o completar las tareas asignadas. Por ejemplo, lo utilizado básicamente se menciona a continuación: *wipe* (bola de hilo desechable) para limpiar piezas u áreas de trabajo directamente en piezas involucradas, pliego de lija para esmerilar, líquido limpiador de frenos en *spray*, grasa especial para partes móviles, líquido desengrasante, aceite penetrante o afloja todo, aditivo para eliminar ruido en pastillas y fricciones de freno, fijador de roscas para evitar el auto aflojamiento, fijando y sellando cualquier tornillería roscada contra vibraciones e impactos, silicón para abrillantar llantas.

### **1.6. Recurso humano**

El recurso humano necesario en el taller para atender a los clientes, va desde la recepción del vehículo, distribución del trabajo entre el personal técnico, supervisor, personal técnico, lavadores, hasta la facturación al cliente. El recurso humano se puede dividir en las siguientes áreas:

- Recepción de vehículos
  - Asesores de servicio
- Área Técnica
  - Jefe de taller
  - Controlador
  - Técnicos mecánicos



- Bodegas
  - Auxiliar de bodega de materiales auxiliares
  - Auxiliar de bodega de repuestos
- Limpieza de vehículos
  - Lavador de vehículos
- Limpieza de taller y áreas comunes
  - Conserjes
- Caja
  - Cajero (a)



## **2. FASE DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Conceptos básicos de la mejora continua *Kaizen***

Los continuos y acelerados cambios en materia tecnológica, así como la reducción en el ciclo de vida de los productos, la evolución en los hábitos de los consumidores y la implacable competencia a nivel global que cada día exige a las empresas mayor calidad, variedad, menor coste y tiempo de respuesta, requiere la aplicación de métodos que en forma armónica permita hacer frente a todos estos desafíos.

Dentro de los métodos para la gestión de la calidad total y las técnicas para el mejoramiento continuo, destaca por su sencillez y sentido práctico el *Kaizen*, un armonioso método de mejoramiento continuo que sobresale por ser aplicable a todo nivel, tanto en la vida social, como en la vida personal y en el mundo de los negocios. En este último se caracteriza por desarrollar una cultura y dar participación a todos los trabajadores, desde la alta gerencia hasta el personal de limpieza.

Este método de mejoramiento continuo fue desarrollado por los japoneses tras la segunda guerra mundial. La expresión *Kaizen* viene de las palabras japonesas *kai* y *zen* que en conjunto significan la acción del cambio y el mejoramiento continuo, gradual y ordenado.

Adoptar el *Kaizen* es asumir la cultura de mejoramiento continuo que se centra en la eliminación de los desperdicios y en los despilfarros de los sistemas productivos.

Se trata de un reto continuo para mejorar los estándares, y en su idea de mejoramiento continuo se involucra en la gestión y el desarrollo de los procesos, enfatizando las necesidades de los clientes para reconocer y reducir los desperdicios y maximizar el tiempo.

El éxito que el *Kaizen* ha adquirido en la actividad empresarial deviene justamente de la incitación a mejorar los estándares, sean niveles de calidad, costes, productividad o tiempos de espera. La metodología del *Kaizen* permite establecer estándares de productividad más altos, por lo cual, durante el desarrollo y aplicación del *Kaizen* se ven amalgamados conocimientos y técnicas vinculados con administración de operaciones, ingeniería industrial, ingeniería mecánica, comportamiento organizacional, calidad, costos, mantenimiento, productividad, innovación y logística entre otros.

Por tal motivo bajo lo que podríamos llamar el paraguas del *Kaizen* se encuentran involucradas e interrelacionadas métodos y herramientas tales como: control total de calidad, círculos de calidad, sistemas de sugerencias, automatización, mantenimiento productivo total, Kanban, mejoramiento de la calidad, *just in time*, cero defectos, actividades en grupos pequeños, desarrollo de nuevos productos, mejoramiento en la productividad, cooperación trabajadores-administración y disciplina en el lugar de trabajo, entre otros.

El *Kaizen* le da al tiempo el valor que tiene dado que lo considera un recurso estratégico. El tiempo es uno de los recursos más escasos dentro de cualquier organización y, a pesar de ello, uno de los que se desperdician con

más frecuencia. Solamente ejerciendo control sobre este recurso valioso se pueden poner en marcha las otras tareas administrativas y prestarles el grado de atención que merecen.

El tiempo es el único activo irrecuperable que es común a todas las empresas independientemente de su tamaño. Es el recurso más crítico y valioso de cualquier empresa. Cuando se utiliza, se gasta, y nunca más volverá a estar disponible. Muchos otros activos son recuperables y pueden utilizarse en algún propósito alternativo si su primer uso no resulta satisfactorio; pero con el tiempo no se puede hacer lo mismo.

A pesar de que este recurso es extremadamente crítico y valioso, es uno de los activos que en la mayoría de las empresas se maneja con menor cuidado y ello puede ser así porque el tiempo no aparece en el balance o en los estados de resultados, dado que no es tangible y porque parece ser gratis. Pero el tiempo es un activo administrable y de esto toma nota el *Kaizen*.

La utilización ineficiente del tiempo da como resultado el estancamiento. Los materiales, los productos, la información y los documentos permanecen en un lugar sin agregar valor alguno. En el área de producción, el desperdicio temporal toma la forma de inventario. Los desperdicios (muda) conducen invariablemente a la pérdida de tiempo, por eso el lugar de trabajo (gemba) debe estar siempre ordenado.

El tiempo es un activo que con frecuencia se desprecia. Si se desperdicia pone en peligro el mejor de los planes; si se utiliza cuidadosamente hace que la administración sea más efectiva y menos inquietante. El tiempo es irrecuperable.

Al menos en teoría, siempre es posible obtener más dinero o contratar otra persona, pero el tiempo debe utilizarse con prudencia. Una vez que el tiempo se ha gastado, nadie tiene una segunda oportunidad para usarlo.

Este desperdicio (muda) es mucho más frecuente en el sector servicios. Mediante la eliminación de los cuellos de botella que no agregan valor, el sector de servicios debe tener la capacidad de lograr incrementos sustanciales, tanto en eficiencia como en satisfacción del cliente. Por cuanto no tiene costo alguno, la eliminación de la muda es una de las formas más fáciles que tiene la empresa para mejorar sus operaciones.

Todo lo que se tiene que hacer es ir a los lugares de trabajo (gemba), observar lo que está sucediendo allí, reconocer la muda y emprender los pasos necesarios para su eliminación. El tiempo también puede ser administrado para darle un uso óptimo, en la misma forma que se maneja cualquiera de los activos tangibles de la organización.

## **2.2. Descripción y conceptos sobre 5s**

El movimiento de 5s toma su nombre de cinco palabras japonesas que principian con s: *seri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke*.

- Paso 1. *Seiri* (enderezar): se refiere a cualquier trabajo en proceso, también se refiere a los documentos o herramientas innecesarias, maquinaria no ocupada, productos defectuosos, diferenciar entre lo necesario y lo innecesario y entonces proceder a descartar lo innecesario.

- Paso 2. *Seiton* (poner las cosas en orden): las cosas deben mantenerse en orden de manera que estén listas para ser utilizadas cuando se necesiten.
- Paso 3. *Seiso* (limpieza): se refiere mantener limpio el lugar de trabajo.
- Paso 4. *Seiketsu* (aseo personal): hace hincapié en que las personas deben adoptar el aseo como una costumbre y de la pulcritud un hábito.
- Paso 5. *Shitsuke* (disciplina): se refiere a que las personas deben seguir los procedimientos estipulados en el área de trabajo.

### **2.3. Conceptos sobre parámetros y estadísticos para control analítico de la calidad**

Los conceptos que se mencionan en esta sección son necesarios para poder llevar un control estadístico o realizar un estudio de los puntos a evaluar previo, durante o después de encontrar algún punto de mejora.

#### **2.3.1. Diagrama de Pareto**

El uso de esta aplicación será beneficioso para el desarrollo de los proyectos abordados por los equipos y grupos de mejora, y por todos aquellos individuos u organismos implicados en la mejora de la calidad, adicionalmente se recomienda como herramienta de trabajo dentro de las actividades habituales de gestión.

El principio de Pareto afirma que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto.

El análisis de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto. El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: las pocas vitales (los elementos muy importantes en su contribución y los muchos triviales (los elementos poco importantes en ella). Concretamente este tipo de diagrama, es utilizado básicamente para:

- Conocer cuál es el factor o factores más importantes en un problema.
- Determinar las causas raíz del problema.
- Decidir el objetivo de mejora y los elementos que se deben mejorar.
- Conocer si se ha conseguido el efecto deseado (por comparación con los datos iniciales).
- Modo de aplicación del diagrama de Pareto: con el objeto de realizar correctamente un diagrama de Pareto se ha de realizar los siguientes pasos:
  - Recolectar o recoger datos y clasificarlos por categorías
  - Ordenar las categorías de mayor a menor indicando el número de veces que se ha producido.
  - Calcular los porcentajes individuales y acumulados de cada categoría, el acumulado se calcula sumando los porcentajes anteriores a la categoría seleccionada.
  - Construcción del diagrama en función de los datos obtenidos anteriormente.



- Generación del diagrama de Pareto.

El diagrama es gráfico que contiene las categorías en el eje horizontal y dos ejes verticales, el de la izquierda con una escala proporcional a la magnitud medida (valor total de los datos) y el de la derecha con una escala porcentual del mismo tamaño.

Se colocan las barras de mayor a menor y de izquierda a derecha, pero poniendo en último lugar la barra correspondiente a otros (aunque no sea la menor), se marcan en el gráfico con un punto cada uno de los porcentajes acumulados (los puntos se pueden situar en el centro de cada una de las categorías o en la zona dónde se juntan una con otra) y se unen los puntos mediante líneas rectas.

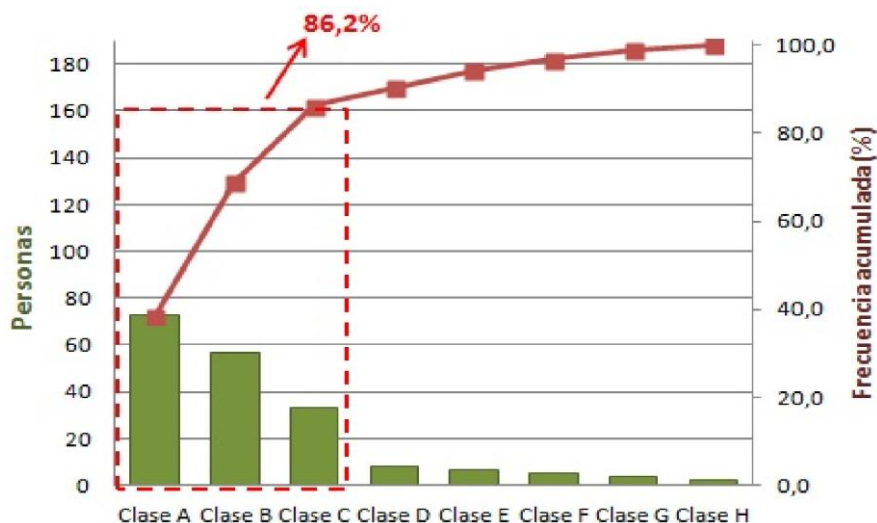
Se separan (por medio de una línea recta discontinua, por ejemplo) las pocas categorías que contribuyen a la mayor parte del problema. Esto se hará en el punto en el que el porcentaje acumulado sume entre el 70 y el 90 por ciento del total (generalmente en este punto la recta sufre un cambio importante de inclinación).

Algunas veces se suele dar el caso que no quede clara la frontera entre las pocas categorías importantes y las demás. En estas situaciones aparece lo que algunos autores denominan como "la zona dudosa", que empieza en la zona en torno al 50 por ciento y termina sobre el 80 por ciento. Cuando suceda esto, se recomienda no tomar en consideración las categorías de la zona dudosa y concentrarse en el 50-60 por ciento que más contribuye al efecto o problema que se está analizando.

También puede suceder, al representar un diagrama de Pareto, que no aparezcan categorías significativas, sino que todas contribuyen de manera similar al efecto (Pareto plano). Esto suele ser un síntoma de elección inadecuada de los factores de estratificación, ya que el efecto estudiado es el mismo en cualquier factor. Cuando se utiliza el diagrama de Pareto para la resolución de problemas es conveniente analizar el efecto (problema) bajo diferentes puntos de vista, de manera que los distintos diagramas que resultan pueden orientar sobre prioridades para la solución.

El uso del diagrama de Pareto es continuo e iterativo, ya que una vez solucionados los pocos factores importantes, un nuevo análisis revelará que algunos de los que en el análisis anterior eran menos importantes han pasado a ser vitales. Se muestra un ejemplo de diagrama de Pareto (figura 2).

Figura 2. **Diagrama de Pareto**



Fuente: <http://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/diagrama-pareto/>.

Consulta: 12 de noviembre de 2014.

### **2.3.2. Diagrama de Causa y Efecto**

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de espina de pescado, o diagrama causal, es una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

Es una herramienta de análisis de problemas utilizada en la industria y posteriormente en el tema del servicio, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones.

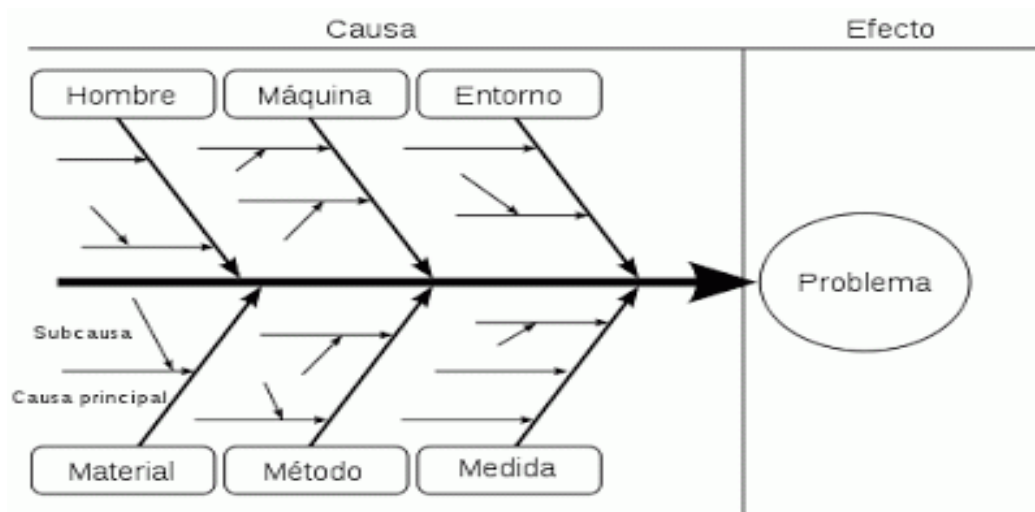
- **Procedimiento**

Para empezar, se decide qué característica de calidad, salida o efecto se quiere examinar y continuar con los siguientes pasos:

- Hacer un diagrama en blanco.
- Escribir de forma concisa el problema o efecto.
- Escribir las categorías que se consideren apropiadas al problema: máquina, mano de obra, materiales, métodos, son las más comunes y se aplican en muchos procesos.
- Realizar una lluvia de ideas de posibles causas y relacionarlas con cada categoría.
- Preguntarse ¿por qué? a cada causa, no más de dos o tres veces.  
¿Por qué no se dispone de tiempo necesario?  
¿Por qué no se dispone de tiempo para estudiar las características de cada producto?

- Empezar por enfocar las variaciones en las causas seleccionadas como fácil de implementar y de alto impacto.

Figura 3. **Diagrama de Causa y Efecto**



Fuente: <http://tomadedecisionesgrupalesgrupo5.bligoo.es/>.

Consulta: 14 de noviembre de 2014.

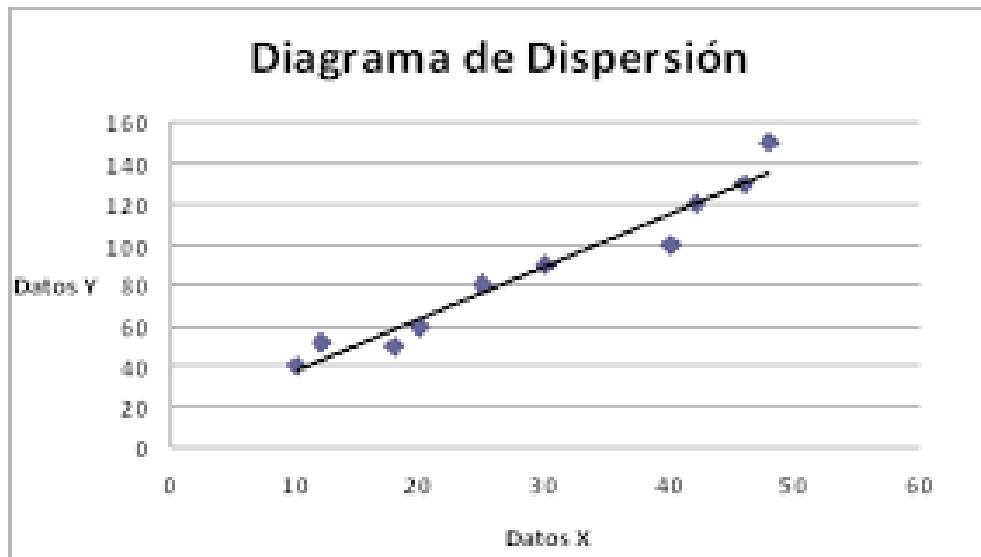
### 2.3.3. Diagrama de dispersión

Se emplea cuando una variable está bajo el control del experimentador. Si existe un parámetro que se incrementa o disminuye de forma sistemática por el experimentador, se le denomina parámetro de control o variable independiente y habitualmente se representa a lo largo del eje horizontal (eje de las abscisas). La variable medida o dependiente usualmente se representa a lo largo del eje vertical (eje de las ordenadas). Si no existe una variable dependiente, cualquier variable se puede representar en cada eje y el diagrama de dispersión mostrará el grado de correlación (no causalidad) entre las dos variables.

Un diagrama de dispersión puede sugerir varios tipos de correlaciones entre las variables con un intervalo de confianza determinado. La correlación puede ser positiva (aumento), negativa (descenso), o nula (las variables no están correlacionadas). Se puede dibujar una línea de ajuste (llamada también línea de tendencia) con el fin de estudiar la correlación entre las variables. Una ecuación para la correlación entre las variables puede ser determinada por procedimientos de ajuste. Para una correlación lineal, el procedimiento de ajuste es conocido como regresión lineal y garantiza una solución correcta en un tiempo finito.

Uno de los aspectos más poderosos de un gráfico de dispersión, es su capacidad para mostrar las relaciones no lineales entre las variables (figura 4). Además, si los datos son representados por un modelo de mezcla de relaciones simples, estas relaciones son visualmente evidentes como patrones superpuestos.

Figura 4. **Diagrama de dispersión**



Fuente:<http://es.scribd.com/doc/179739916/Gestion-de-Los-Sistemas-de-calidad#scribd>.

Consulta: 03 de diciembre de 2014.

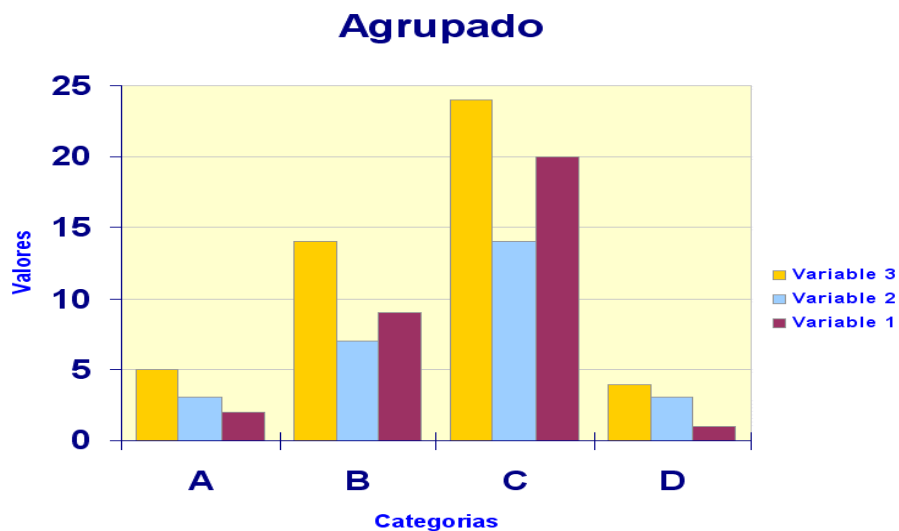
#### **2.3.4. Histogramas**

Un histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras (figura 5), donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados, ya sea en forma diferencial o acumulada. Sirven para obtener una primera vista general, o panorama, de la distribución de un contenido a estudiar o comparar, o bien, respecto a una característica, cuantitativa y continua, de la misma y que es de interés para el observador.

De esta manera ofrece una visión en grupo permitiendo observar una preferencia, o tendencia, por parte de la muestra para ubicarse hacia una determinada región de valores dentro del espectro de valores posibles que

pueda adquirir la característica. Así pues, se puede evidenciar comportamientos, observar el grado de homogeneidad, acuerdo o concisión entre los valores de todas las partes que componen la población o la muestra de lo evaluado, o, en contraposición, poder observar el grado de variabilidad, y por ende, la dispersión de todos los valores que toman las partes, también es posible no evidenciar ninguna tendencia y obtener que cada miembro de la población toma por su lado y adquiere un valor de la característica aleatoriamente sin mostrar ninguna preferencia o tendencia, entre otras cosas.

Figura 5. **Ejemplo de histograma**



Fuente: [http://www.infovis.net/imagenes/T1\\_N157\\_A775\\_Agrupado.gif](http://www.infovis.net/imagenes/T1_N157_A775_Agrupado.gif).

Consulta: 05 de diciembre de 2014.

En el eje vertical se representan las frecuencias, es decir, la cantidad de población o la muestra, según sea el caso, que se ubica en un determinado valor o subrango de valores de la característica que toma la característica de

interés, evidentemente, cuando este espectro de valores es infinito o muy grande el mismo es reducido a solo una parte que muestre la tendencia o comportamiento de la población, en otras ocasiones este espectro es extendido para mostrar el alejamiento o ubicación de la población o la muestra analizada respecto de un valor de interés.

En general se utilizan para relacionar variables cuantitativas continuas, pero también se lo suele usar para variables cuantitativas discretas, en cuyo caso es común llamarlo diagrama de frecuencias y sus barras están separadas, esto es porque en el eje x ya no se representa un espectro continuo de valores, sino valores cuantitativos específicos como ocurre en un diagrama de barras cuando la característica que se representa es cualitativa o categórica.

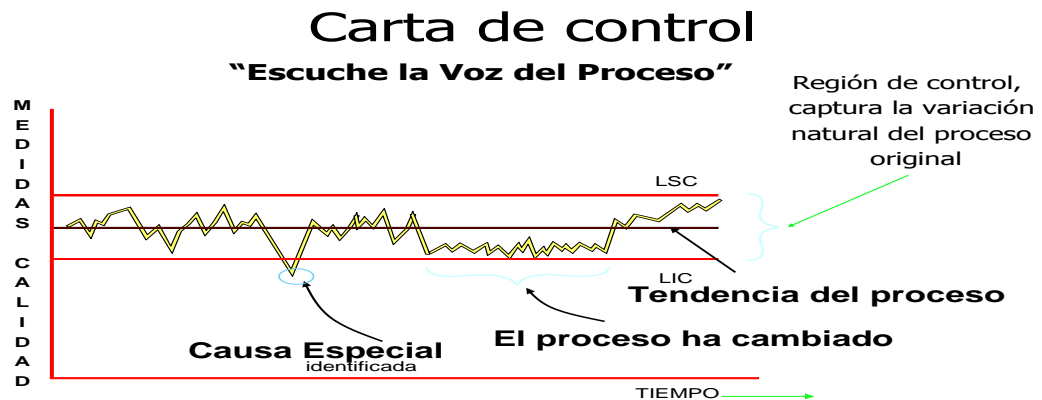
Su utilidad se hace más evidente cuando se cuenta con un gran número de datos cuantitativos y que se han agrupado en intervalos de clase, igualmente el histograma es utilizado para control de calidad.

#### **2.3.5. Cartas de control**

Sirven para monitorear el proceso, prevenir detectar deficiencias, irregularidades y facilitar la mejora (figura 6). Hay dos tipos de cartas de control: por atributos (juzga productos como buenos o malos) y por variables (variables como, temperaturas).



Figura 6. Patrones de anomalía en cartas control



Fuente: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/>.

Consulta: 3 de enero de 2015.

A continuación se mencionan los beneficios al aplicar las cartas de control:

- Las cartas de control detectan la variación anormal en un proceso, denominadas causas especiales o causas asignables de variación.
- El patrón normal de un proceso se llama causas de variación comunes.
- El patrón anormal por eventos especiales es llamada, causa especial de variación.



### **3. NATURALEZA DEL PROYECTO**

#### **3.1. Descripción de las necesidades propias de una buena operación**

Para llevar a cabo una operación eficiente y productiva en todas las áreas del taller de servicios, refiriéndose a la ejecución de la producción diaria, administración de recursos humanos y materiales, atención al cliente interno, atención al cliente externo, control de la producción diaria, mantenimiento a los activos de taller, entre otros, es necesario establecer controles y planes de mantenimiento, establecer procedimientos desde la recepción de los vehículos hasta el momento que se lavan (como paso final del área técnica) y luego realizar procesos de inspección final previo a tener listas las órdenes de los clientes para realizar el cobro en el área de caja. Esto se describe en las secciones siguientes.

#### **3.2. Disposición de las áreas de trabajo del centro de servicio**

El taller, visible desde la entrada, es el espacio de posventa orientado hacia el cliente, ofrece un espacio acogedor y agradable con el fin de recibirle en las mejores condiciones, dicha zona, debe estar bien localizada en el negocio y fácilmente identificable, es el reflejo de la calidad del trabajo del taller.

En ella se concentran las actividades comerciales de posventa, desde la recepción en el taller hasta la venta de piezas y accesorios.

La zona comercial del taller se organiza en 4 secciones:

- Sección parqueo
- Sección de sala de espera (para clientes)
- Sección administrativa (puesto de trabajo de los asesores, área de caja).
- Sección de recepción del vehículo (para hacer el examen completo del vehículo en presencia del cliente).

La sección de parqueos está dividida en 3 zonas:

- Una zona de parqueos para recepción del cliente.
- Una zona o parqueos dispuestos para espera de reparación.
- Una zona de parqueos para espera e identificación de los vehículos que deberán lavarse.
- Una zona de parqueos para identificar los vehículos que están por entregarse a los propietarios.

La sección de sala de espera (para clientes) es un lugar donde el cliente espera a que le atienda el asesor. Puede disponer de una máquina expendedora de bebidas, de una cafetera y de expositores para la presentación de accesorios. Es también el lugar donde el cliente puede esperar mientras se repara su vehículo (por ejemplo durante la revisión de mantenimiento).

La sección administrativa consta de: puestos para asesores de servicios (AS), área de caja para pago de los servicios por parte de los clientes, área de torre de control (donde el jefe de taller asigna los vehículos a trabajarse).

En la zona de recepción del vehículo, se procede a examinar el vehículo junto con el cliente y se realizan las posibles propuestas de servicios

adicionales. La recepción del vehículo debe estar ubicada directamente en el acceso de los vehículos hacia el taller.

### **3.3. Presentación del personal técnico**

Para ofrecer al cliente una excelente experiencia al momento de ingresar un vehículo a servicio, el personal en general debe estar comprometido a brindar y exceder la calidad de servicio, a un precio competitivo, en el momento deseado y según las modalidades que más le convienen.

Para esto es necesario que el personal, quienes son la principal riqueza de la empresa y el único recurso capaz de controlar los procesos e identificar y reducir lo que no sea imprescindible, este pendiente de cada uno de los procesos que se llevan a cabo con los vehículos en proceso. Esta es la razón por la cual hay que implicar, responsabilizar, valorar a los hombres, favorecer la iniciativa y la creatividad para que logren resolver los problemas.

La eficacia de los recursos humanos radica en la concertación y en el trabajo en equipo; factor no solo de estímulo sino también de calidad, de productividad y de seguridad.

Es necesario llevar a cabo planes de capacitación por año para el personal en general, de esta manera se mantendrá un alto nivel de conocimiento en el área técnica y estar al día con los cambios en las tecnologías de los automóviles tanto en lo mecánico como en lo eléctrico.

No descuidar el tema de uniformes, artículos de seguridad industrial como: lentes, guantes, mascarillas para nariz y boca, botas con punta de acero.

Al ser observados por la clientela, a estos, les da la seguridad y confianza de tener el vehículo en manos de personal altamente capacitados y que están comprometidos con una alta calidad de mano de obra.

### **3.4. Descripción de los activos necesarios para la operación**

Para desarrollar las actividades productivas del taller, es necesario contar con los bienes físicos (herramienta, equipos, papelería, entre otros) para que sean utilizados por el personal de cada área.

- Área de Recepción
  - Computadoras
  - Impresoras
  - Pantallas led para monitoreo de las órdenes en proceso
  - Teléfonos inalámbricos
  
- Áreas de Bodegas de Materiales Auxiliares y Repuestos
  - Computadora
  - Impresora
  - Herramientas especiales, como por ejemplo: extractores de cojinetes, comprimidores de resortes, escáner, taquímetros, profundímetro, pistolas para soldar, cargador de baterías de 12 Voltios, compresímetros para gasolina y diésel, y muchos más.
  
- Área de Lavado de Vehículos
  - Hidrolavadora
  - Aspiradora
  - Trapos especiales para secado
  - Jaladores de agua y extensión eléctrica

- Área de Mecánica General
  - Puentes elevadores hidráulicos/eléctricos.
  - Carretas para herramienta.
  - Depósitos para recibir el aceite quemado.
  - Pistolas de impacto.
  - Extensiones eléctricas / luz.
  - Bancos de trabajo.
  - Herramientas de mano (copas, llaves de cola, desarmadores, y otros más).
  - Pistolas neumáticas para aplicación del aceite de motor.
  - Compresor de aire (de tornillo).
  - Tubería para distribución del aire comprimido.
  - Lámparas para iluminación.
  - Esmeriles eléctricos.
  
- Área de Caja
  - Computadora
  - Escritorio
  - Impresora
  - Archivo
  - Calculadora con impresión
  - UPS/regulador de voltaje

### **3.5. Puntos evaluados según el servicio a realizar**

Para llevar a cabo un servicio preventivo, se debe tomar en cuenta el kilometraje acumulado o recorrido, esto debido a que el desgaste de las piezas o partes se va acumulando. Hay puntos de inspección que deberán cubrirse para brindar un servicio de calidad. A continuación se lista como opción:

- Ítems del servicio 1 kg (5 000 kilómetros)
  - El motor tiene los siguientes puntos a cubrir:
    - Cambio de aceite al motor
    - Cambio de filtro de aceite al motor
    - Limpieza o reemplazo de filtro de aire
    - Revisión de batería y su nivel
    - Revisión de fajas impulsoras
  - Chasis y carrocería, se debe cubrir los siguientes puntos de inspección:
    - Luces exteriores
    - Luces interiores
    - Luces de indicadores de tablero
    - Medidores y accesorios
    - Limpiaparabrisas, plumillas y lavador
    - Juego libre del volante de dirección
    - Niveles en general
    - Radiador y mangueras
    - Tubo de escape
    - Tapón de tanque de combustible
    - Presión y estado de neumáticos
    - Fugas en general



- Ítems del servicio 2 kg (10 000 km)
  - El motor tiene los siguientes puntos a cubrir:
    - Cambio de filtro de aceite al motor
    - Limpieza o remplazo de filtro de aire
    - Revisión de batería y su nivel
    - Revisión de fajas impulsoras
  - Chasis y carrocería, se debe cubrir los siguientes puntos de inspección:
    - Ajuste de freno de estacionamiento
    - Luces exteriores
    - Luces interiores
    - Luces de indicadores de tablero
    - Medidores y accesorios
    - Limpiaparabrisas, plumillas y lavador
    - Juego libre del volante de dirección
    - Niveles en general
    - Radiador y mangueras
    - Tubo de escape
    - Tapón de tanque de combustible
    - Presión y estado de neumáticos
    - Fricciones y tambores de frenos
    - Pastillas y discos de frenos
    - Suspensión delantera y dirección
    - Suspensión trasera
    - Guardapolvos de flechas

- Guardapolvos de cremalleras
  - Fugas en general
  - Rotación de llantas (si es necesario)
- Ítems del servicio 3 kg (20 000 km)
    - El motor tiene los siguientes puntos a cubrir:
      - Lavado de motor
      - Cambio de aceite al motor
      - Cambio de filtro de aceite al motor
      - Limpieza o reemplazo de filtro de aire
      - Revisión de batería y su nivel
      - Reemplazo de filtro de combustible
      - Reemplazo de bujías de encendido
      - Revisión de fajas impulsadoras
    - Chasis y carrocería, se debe cubrir los siguientes puntos de inspección:
      - Ajuste de freno de estacionamiento
      - Luces exteriores
      - Luces interiores
      - Luces de indicadores de tablero
      - Medidores y accesorios
      - Limpiaparabrisas, plumillas y lavador
      - Juego libre del volante de dirección
      - Niveles en general
      - Radiador y mangueras

- Tubo de escape
  - Tapón de tanque de combustible
  - Presión y estado de neumáticos
  - Fricciones y tambores de frenos
  - Pastillas y discos de frenos
  - Suspensión delantera y dirección
  - Suspensión trasera
  - Guardapolvos de flechas
  - Guardapolvos de cremalleras
  - Fugas en general
  - Rotación de llantas
- Se debe revisar el torque a
  - Tornillos y tuercas de chasis
- Ítems del servicio 4 kg (40 000 km)
  - El motor tiene los siguientes puntos a cubrir:
    - Lavado de motor
    - Cambio de aceite
    - Cambio de filtro de aceite
    - Cambio de filtro de combustible
    - Limpieza o reemplazo de filtro de aire
    - Cambio de bujías de encendido
    - Revisión y ajuste de fajas impulsadoras
    - Revisión de batería y su nivel de electrolito

- Chasis y carrocería, se debe cubrir los siguientes puntos de inspección:
  - Ajuste de freno de estacionamiento
  - Luces exteriores e interiores
  - Luces de indicadores de tablero
  - Medidores y accesorios
  - Limpiaparabrisas, plumillas y lavador
  - Juego libre del volante de dirección
  - Niveles en general
  - Engrase
  - Radiador y mangueras
  - Tubo de escape
  - Tapón de tanque de combustible
  - Presión y estado de neumáticos
  - Pastillas y discos de frenos
  - Suspensión delantera y dirección
  - Suspensión trasera
  - Guardapolvos de flechas
  - Guardapolvos de cremalleras
  - Fugas en general
  - Rotación de llantas
  
- Se debe revisar la calidad de apriete mediante torque a
  - Tornillos y tuercas de chasis

- Se debe realizar cambio de
  - Líquido de frenos
  - Líquido de embrague, aceite de transmisión manual, automática y transfer
  - Aceite diferencial
  - Grasa a cojinetes de ruedas



## **4. PROPUESTA PROFESIONAL**

### **4.1. División de las diferentes áreas del taller**

Se propone definir y hacer funcional cada una de las áreas del taller para que, dependiendo de la actividad de cada una de ellas, se brinde la mejor atención posible tanto al cliente externo como interno y estos igualmente no tengan ningún problema para movilizarse dentro del taller.

Las principales áreas que se pueden tener dentro del taller de servicio son:

- Parqueo de clientes
- Ingreso/recepción de vehículos
- Torre de control
- Bahías de mantenimiento rápido
- Bahías de reparaciones generales
- Bahías de lavado de vehículos
- Sala de espera
- Parques internos
- Caja

## **4.2. Puntos a evaluar**

Para llevar un mejor control durante la implementación del *Kaizen*, es necesario llevar evaluaciones periódicas, para ello se va a dividir en grupos y por fases, es necesario hacer una al inicio para determinar la situación sin la mejora continua y evaluaciones posteriores para medir el avance.

### **4.2.1. Personal y organizacional**

Se propone dividir la evaluación en dos formas fundamentales, personal y organizacional, de esta manera se puede obtener la salud administrativa y operativa del taller y del personal. Entre ellos están:

- Personal

Deberán mantener muy buena apariencia tanto en la ropa que utilizan (overoles) como también física (cabello recortado, rasurados) y utilizar los implementos de seguridad propios de sus actividades diarias (mascarilla protectora contra el polvo, guantes, lentes protectores, botas con punta de acero).

- Organizacional

El taller deberá contar con un organigrama que indique los nombres y cargos de todo el personal posventa, incluyendo por aparte, un grupo de personas seleccionadas para evaluación quincenal que dé seguimiento a buenas y malas prácticas transcurridas en ese tiempo.



Se deberá contar con descriptores de puestos, en las cuales están definidas las funciones, calificaciones requeridas, responsabilidades principales y los detalles del trabajo del personal de taller.

#### **4.2.2. Desarrollo del personal**

El taller deberá contar con un plan de capacitación para todo el personal y con un registro del historial de entrenamiento del concesionario. Al desarrollar un programa formal de capacitación para todo el personal del concesionario, establecerá las bases de una fuerza de trabajo altamente eficaz y motivado que asegurará el crecimiento y rentabilidad futuros para todo el taller.

#### **4.2.3. Seguridad en el trabajo y principios de 5s**

El personal en funciones deben poseer un conocimiento sólido técnico y práctico, ello les permitirá efectuar con orden los trabajos dentro de las condiciones de calidad y limpieza recomendadas por el constructor. En consecuencia, deben velar por efectuar las intervenciones con el máximo de seguridad para ellos mismos y para los de su entorno.

- Accidentes
  - La política a perseguir debe ser la prevención
  - Jamás desplazar un herido contuso
  - La mínima herida debe ser atendida
  - Toda herida debe ser registrada

- Orden y Aseo
  - Los puestos de trabajo deben ser limpiados después de cada intervención.
  - Los charcos de aceite, depósitos de grasa y las piezas utilizadas deben ser retiradas inmediatamente.
  - Las vías de circulación deben estar libres.
  - La herramienta debe estar ordenada en sitios previstos.
- La protección individual
  - Los overoles y las protecciones individuales deben ser provistos y utilizados en los puestos de trabajo.
  - Calzado de seguridad, gafas (pulido, soldadura).
  - Guantes, protectores antiruido.
  - Caretas para soldadura y para pintura.
- Incendio
  - Encender la alarma sin perder un instante.
  - Todos deben saber interpretar las señales.
  - El fuego debe ser atacado con los medios adecuados y por las personas preparadas.
  - Las vías de acceso y los extintores deben estar libres.

- Gatos o *tricket* hidráulico
  - Bloquear las ruedas y utilizar soportes
  - Advertir si una parte de su cuerpo está comprometida
  - Conocer los puntos de levantamiento
  - Asegurarse del buen estado del equipo
  
- Puentes elevadores, asegurarse que no presentan ningún signo anormal:
  - Sacudidas, pierde altura lentamente, desciende más lentamente que lo habitual, presenta fugas de aceite.
  - Antes de elevar controlar la posición de los brazos.
  - Ubicar el vehículo con las cargas distribuidas.
  - Utilizar los elementos de bloqueo de seguridad.
  
- Productos químicos
  - Conocer los símbolos toxicológicos
  - Conectar los extractores de gases
  - Cerrar herméticamente los recipientes usados
  - No disponer los productos utilizados en la alcantarilla

Dentro de la operación del taller, también es importante, lograr alcanzar lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Por ello es necesario implementar y mantener la gestión japonesa llamada las 5S, que anteriormente se hizo mención en la sección 2.2 de esta tesis.

Implementarla requiere llevar a cabo pláticas con el personal sobre la importancia de 5S, e instalar una ficha de control en cada lugar de trabajo para que cada técnico mecánico que labore en el taller se autoevalúe y al mismo tiempo monitoree y constate el jefe de taller dicha aplicación de las 5S.

#### **4.2.4. Medio ambiente**

La producción diaria del taller requerirá de igual manera la supervisión y manejo de los materiales que pueden ser reciclados, como lo son: aceite quemado, repuestos que los clientes desecharon y que no quisieron retirarlos del taller, los cobertores de butaca y timón, alfombra de papel para los pies, y otros más que podrían reciclarse. Para todo esto, deberá contactarse a empresas que se dedican a realizar este tipo de actividades.

Al momento de establecer la empresa más adecuada, esta deberá manipular tanto los desechos de lubricantes como repuestos usados metálicos (chatarra), plásticos y papel. Y dejar pagado el total de lo que retira directamente en caja de taller.

#### **4.2.5. Mantenimiento de las instalaciones**

El mantenimiento es necesario para lograr una larga vida útil de los equipos y herramientas utilizadas, logrando con ello que las reparaciones se realicen sin problemas o atrasos. Se llevará un organizado control de mantenimiento a todos los equipos y herramientas.

Mantenimiento de equipos: los objetivos básicos del mantenimiento de los equipos y herramientas son:

- Disminuir las averías en los equipos o herramientas
- Disminuir las lesiones por los equipos mal logrados
- Mantener la puntualidad en el servicio
- Prevenir un aumento en el costo de operación
- Reparaciones excesivas
- Vida útil muy cortos de los equipos
- Proteger la inversión realizada en la compra de los equipos

Rutinas de mantenimiento preventivo: al momento de adquirir los equipos para el funcionamiento del taller estos deben contar con rutinas de mantenimiento preventivo, tomando en cuenta como primer punto los manuales de cada equipo, así como la experiencia que el personal de mantenimiento de la organización y técnico poseen.

- Las rutinas deben especificar
  - El equipo al cual se presta el servicio de mantenimiento.
  - La herramienta necesaria para cada servicio.
  - Los insumos y repuestos necesarios para ejecutar el mantenimiento.
  - La frecuencia del mantenimiento.
  - Fecha en la que se ejecutó el mantenimiento.
  - El personal encargado de ejecutarlo.
  - Causas, efectos y solución del problema, entre otras.

Controles para mantenimientos: en todo proceso administrativo es de vital importancia contar con un registro de cada una de las actividades que se llevarán a cabo así como las que ya se realizaron. Es por ello que se propone un formato de control, como el siguiente:

Figura 7. **Formato de control de mantenimiento**

CONTROL DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS	
NÚMERO: <input type="text"/>	
REALIZADO POR:	<input type="text"/>
FECHA: <input type="text"/>	
FALLA: <input type="text"/>	MANTENIMIENTO: <input type="text"/>
DESCRIPCIÓN:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
HERRAMIENTA UTILIZADA:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
REPUESTOS O INSUMOS UTILIZADOS:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
TIEMPO DE REPARACIÓN:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
FECHA PRÓXIMO SERVICIO:	<input type="text"/>
<input type="text"/>	

Fuente: elaboración propia, con programa Excel.

#### **4.2.6. Herramientas de servicio y equipos**

El taller deberá obtener una amplia cantidad de herramientas especiales para poder desmontar o instalar a los vehículos cualquier tipo de repuesto, igualmente podrán ser simples pero imprescindibles para llevar a cabo los servicios sin ningún inconveniente. Los equipos como escáner son especialmente importantes para todos los componentes del vehículo controlados por computadora.

Será de gran ayuda preguntar a los técnicos qué herramientas les gustaría tener, de esa manera se podrá detectar las áreas del vehículo en las cuales se podría tener problemas al momento realizar algún trabajo de mantenimiento correctivo o servicio preventivo. Se sugiere obtener manuales de reparaciones de diferentes marcas para apoyar al técnico con procedimientos adecuados que le permitan una intervención correcta y rápida a cualquier tipo de vehículo.

#### **4.2.7. Procesamiento de servicios**

Los clientes interesados en utilizar el taller para realizar los servicios de mantenimiento o reparaciones a sus vehículos deberán procesarse de tal manera que se obtenga el máximo rendimiento de tiempo, personal, materiales, lubricantes, repuestos y todos los elementos variados que sean necesarios. Se puede establecer como procedimiento estándar los pasos siguientes:

- Citas

Se sugiere establecer un proceso de control de citas por medio de un tablero de citas o sistema por computadora. Toda la información importante sobre las citas debe centralizarse en dicho tablero o sistema de computación. Los datos a considerar y que son importantes para establecer las citas, sería:

- Anotar nombre del cliente, detalles del vehículo, número de teléfono para contactar y el motivo principal de la cita.
- Entregar fecha para la cita, proporcionando opciones de horario y precios estimados o aproximados de ser posible y repetir al cliente día, fecha y hora en que debe asistir.
- Agradecer finalmente al cliente por la preferencia y por haber realizado la cita.

Se sugiere que el personal de recepción de vehículos promueva el uso de las citas e igualmente lleve un conteo de citas cumplidas y ausentes. Esto servirá para establecer estadísticas de cumplimiento y los clientes que por cualquier motivo no asistieron a su cita, deberá contactársele para concretar una nueva. También sería de mucha utilidad implementar material promocional para dar a conocer el sistema de citas.

El taller puede establecer la capacidad de citas, utilizando el total de las horas disponibles de mano de obra por el total de técnicos y luego multiplicándolo por el porcentaje de citas objetivo.

El personal de recepción deberá tener la capacidad de recibir cada vehículo en un promedio de 10 a 20 minutos, por lo cual ese sería el intervalo del tiempo que separará a una cita de otra para evitar que los clientes esperen.



- Recepción

Se deberá instituir un proceso de recepción por escrito para que los asesores de servicio puedan estudiar y retener los pasos siguientes:

- Deben estar conscientes de la llegada del cliente.
- Verificar el historial del servicio anterior.
- Escuchar atentamente las necesidades del cliente y efectuar preguntas adicionales para dejar claro o entender los requerimientos del cliente.
- A la llegada del vehículo a taller, dar la bienvenida al cliente, identificarse y proceder a colocar cobertores de butaca, cobertor de piso, cobertor de timón.
- Solicitar al encargado del personal técnico, que realice una prueba con el propietario, si esto fuera necesario.
- El asesor de servicio, deberá realizar una inspección general al vehículo para marcar o dejar por escrito los daños, rayones, golpes y otros más que se ha visto al vehículo.
- Explicar al propietario los beneficios y alcances del servicio a realizarse al vehículo.

- Órdenes de trabajo

- En la hoja de servicio, detallar lo siguiente: nombre y dirección del cliente, números de teléfono, fecha y hora de entrega, trabajos adicionales solicitados por el cliente.
- Imprimir la hoja del servicio a realizarse y muy importante que el propietario del vehículo debe firmarla.

- Se deberá identificar en la orden de trabajo o servicio, los clientes que vienen por reparación, reparaciones repetidas, trabajos sin costo, reparaciones o inspecciones por reclamos o aquellos que van a estar en sala de espera.
  - Los técnicos deberán marcar en la hoja de trabajo o servicio, la hora de inicio de intervención y la hora en la cual terminan.
  - Al finalizar los trabajos en el vehículo, el personal técnico, encargados o asesores de servicio deberán indicar en la orden de servicio, el trabajo realizado, sugerencias, repuestos o partes cambiadas y otros que podrían ser necesarios para control del propietario.
- Asignación de trabajos y producción

El taller deberá implementar un sistema manual o computarizado para llevar el control de la asignación de trabajos y producción de los vehículos que sean ingresados por los clientes.

Este deberá brindar información suficiente para el seguimiento de los trabajos a través de todas las etapas. Este sistema deberá incluir básicamente:

- Asignación de trabajos, control y monitoreo del flujo y de la distribución de las órdenes de trabajo en el taller de servicio.
- Entrega inmediata del estado de las reparaciones y confirmación de su terminación a todo el personal de servicio.
- El sistema debe proporcionar información a todo el personal de modo que el trabajo pueda ser planificado incrementando así la posibilidad de establecer un horario de término del trabajo exacto.

Para un mejor desempeño, establecer un tablero informativo expuesto al personal y actualizado constantemente por el encargado de la asignación y seguimiento de los trabajos.

- Los trabajos que serán asignados deben ser evaluados para asignarse a los técnicos según el nivel de práctica, experiencia y conocimiento. De lo contrario tendrá que tener una supervisión por parte del encargado u otra persona con el conocimiento suficiente para llevar a cabo los trabajos con exactitud y eficacia.
- Deberá tener prioridad de asignación, los vehículos cuyos propietarios esperan o bien que regresan por reclamo.
- Las órdenes asignadas, deberán llevar definida la fecha y hora de finalización. Con estos datos los técnicos deberán poner atención sobre la prioridad.
- Todas las órdenes asignadas deberán estar dispuestas en un tablero de control. Dicho tablero debe identificar a cada técnico en una casilla, en estas debe ir colocada la orden actual en ejecución y abarcará el tiempo que lleva para realizar los trabajos requeridos por el cliente.
- Durante la producción o ejecución de las órdenes de servicio, los técnicos deben informar al encargado de cualquier atraso para incluir en el tablero la demora y así informar al cliente el cambio y motivo del retraso de entrega.

- Control de calidad

El personal técnico y asesores de servicio deberán realizar controles de calidad tanto visual como por escrito (utilizando fichas o marbetes que pueden ir colocados en el interior del vehículo). El cliente recibirá un documento por escrito donde se hace constar que el control de calidad se llevó a cabo.

- Entrega de servicio

Durante la entrega del vehículo, se debe considerar lo siguiente:

- Los asesores de servicio solo tendrán tiempo para realizar una rápida revisión en el vehículo. No obstante, esta debe ser suficiente para asegurar que todo el proceso del trabajo ha sido realizado en cada vehículo.
- Idealmente, las piezas cambiadas deberán ser exhibidas al propietario para proporcionar tranquilidad y confianza de lo realizado.
- El asesor de servicio, deberá dar una clara explicación de los trabajos realizados utilizando una orden de trabajo y una factura con el detalle de los trabajos.
- Adicionalmente, el asesor de servicio deberá informar al cliente cual será el siguiente trabajo de mantenimiento al vehículo o bien lo que quedó pendiente de autorizar.
- Los artículos de cortesía, tales como: cobertores de asiento, alfombras o cobertores de piso y cobertores de timón, deberán ser retirados antes de ser entregado el vehículo.
- Se sugiere acompañar al propietario hasta su vehículo para despedirlo y mostrarle la gratitud por la preferencia.
- Finalmente, el asesor de servicio determinará con la ayuda del cliente, el día y hora para contactarlo y realizar una encuesta sobre el servicio prestado.

#### **4.2.8. Almacenamiento de repuestos**

Los repuestos que se utilizan regularmente y que son similares deben almacenarse o agruparse juntos, los repuestos delgados y largos deberán almacenarse verticalmente, los repuestos se guardan de manera que se puedan alcanzar fácilmente, los repuestos pesados se almacenan en partes bajas o al nivel de la cintura, deberá definirse una ubicación separada para cada número de parte, se deberán almacenar los repuestos de acuerdo a su clase de movimiento.

#### **4.3. Puesta en marcha de la mejora continua como herramienta**

Lo primordial y como punto de partida es definir los problemas existentes en los sistemas o procesos que se llevan a cabo dentro del taller de servicio. Algo más antes de introducir cualquier tipo de cambio, hay que conocer a fondo el sistema actual (valores, actitudes, compromiso de los empleados). Ésta es la regla básica, porque cada empleado tiene un pensamiento, grado de escolaridad, participación y variabilidad de caracteres. Es esencial que se promueva la información siguiente:

- La filosofía del sistema *Kaizen*, detallando el concepto básico del programa, qué representa, qué necesita y qué se logra, en el área de producción.
- Explicar las normas (orientación, mejoramiento, tiempo), en las cuales funciona el programa.
- Los procedimientos que deberán seguir, juntamente con lo que propone *Kaizen* y tomar en cuenta las sugerencias de los empleados.
- Definir responsabilidades en cuanto a la participación y el flujo de trabajo dentro del sistema.

- Explicar los formularios e impresos que se utilizarán habitualmente dentro del área y estarán visibles al personal.
- Compromisos y responsabilidades adquiridos por el personal, en cuanto a la calidad de su trabajo y mantenimiento de los equipos existentes y lugares de trabajo.

Se debe proceder a efectuar los cambios dentro de cada área utilizando los siguientes criterios:

- Eliminar (si se confirma que es necesario).
- Combinar (actividades que puedan llevarse paralelamente).
- Modificar (si el procedimiento no da el resultado deseado).
- Alterar el orden en que se efectúa (posiblemente funcione mejor).

En cuanto al compromiso que adquiere la empresa, esta debe propiciar el inicio con la educación y capacitación del personal involucrado, lograr la participación y elevar la calidad de trabajo por medio del avance de la implementación del mejoramiento continuo como herramienta.

- Plan a seguir

La alta Gerencia es la que realmente decide si el programa es conveniente dentro de su estructura. También se consideran asociaciones que pueden afectar la realización del programa, como manifestaciones sindicales o solidaristas (si existen).

- Se presenta a Gerencia General la propuesta del programa *Kaizen*, sugiriendo la metodología a utilizar, para lograr los objetivos.
- Entre la preaprobación por la Gerencia, se realiza la reunión con las

asociaciones existentes para obtener una aprobación que llene los requisitos de quienes participen en el programa.

- Dada la aprobación se define la estructura y control del programa.

Se procede a planear, se indica cómo se va a hacer, se establece qué se tiene que revisar y finalmente se procederá a actuar.

*Kaizen* valora tanto el proceso como el resultado, con el fin de que las personas se involucren en la continuación de su esfuerzo, la gerencia debe planear, organizar y ejecutar con cuidado el proyecto.

Como un aspecto preliminar al esfuerzo, debe asignarse un tiempo para analizar la filosofía de la mejora continua y sus beneficios que incluyen: la creación de ambientes de trabajo limpios, higiénicos, agradables y seguros, revitalizando y mejorando el estado de ánimo, la moral y la motivación de los empleados, haciendo más fácil el trabajo del personal, reduciendo el trabajo físicamente agotador y liberando espacio.

El plan de acción incluirá:

- Establecimiento de objetivos.
- Entrenamiento para todos los empleados encaminado a *Kaizen* y 5S.
- Entrenamiento del equipo que supervisará el avance y cumplimiento de la implementación (equipo de calidad).
- Ayudar a los empleados a adquirir autodisciplina.
- Permitir que se identifique visualmente, por tanto, que se solucionen los problemas relacionados con escasez de materiales, herramientas faltantes o equipos deteriorados y demoras en las entregas.
- Resolver grandes problemas, de una forma simple.

- Hacer visibles los problemas de calidad.

Una vez comprendidos estos beneficios y asegurándose de que los empleados también los han entendido, se puede seguir adelante con el proyecto *Kaizen* y aplicación de la metodología.

- Equipo de calidad

El equipo de calidad lo constituyen personas con las siguientes características: personas positivas, que no sean tímidas, muy motivadas y que sepan ser líderes. Este equipo de trabajo se encargará de coordinar, dar seguimiento al programa en el taller de servicio, el cual deberá estar conformado por los siguientes nombramientos:

- Encargado(a) de capacitación
- Encargado(a) del control visual
- Secretario(a)
- Coordinador(a)
- Auditor(a)

Las personas de este comité o equipo de trabajo, pueden ser de cualquier área del taller y no importa el puesto que desempeñen, es decir, estos pueden ser operarios, secretarias, cajera(s), asesores de servicio, jefes, supervisores u otros. Lo más importante es que se considere su elección de manera que puedan seguir todas aquellas funciones y responsabilidades para la ejecución del programa.



Algo muy importante es que este comité no sobrepase a las ocho (8) personas, y que la participación sea libre, quedando claro que a estas no se les pagará por su contribución personal.

La actitud e involucramiento de los trabajadores es necesario, siempre que el personal pueda generar ideas y que a su vez éstas puedan integrarse a las diferentes acciones durante la aplicación y ejecución del programa y de esta manera mejoren las posibilidades de evaluar los resultados de los esfuerzos compartidos (todos participan), así como los obstáculos que en un proceso en construcción e introducción se presentan.

Muchas dudas pueden presentarse tanto en jefes, supervisores, encargados y con mayor seguridad en el área operativa, sin embargo, las explicaciones, resoluciones de dudas y apoyo en relación al programa, puede ser que se abra una nueva actitud en colaboración, participación y armonía permitirán que la aplicación del programa se desarrolle en una ambiente adecuado y factible.

En este programa, el involucramiento depende de la cultura desarrollada en la empresa. Por tal motivo, se le preparará a la gente para lograr un cambio de actitud, el cual posiblemente no podrá medirse a corto plazo. Por otro lado, la necesidad de una renovación en el sistema individual de trabajo, lo transforma en un sistema de trabajo en equipo, que es lo que en principio se planteó cuando se informó de *Kaizen* y la metodología 5S.

#### **4.4. Sostenibilidad del estándar alcanzado**

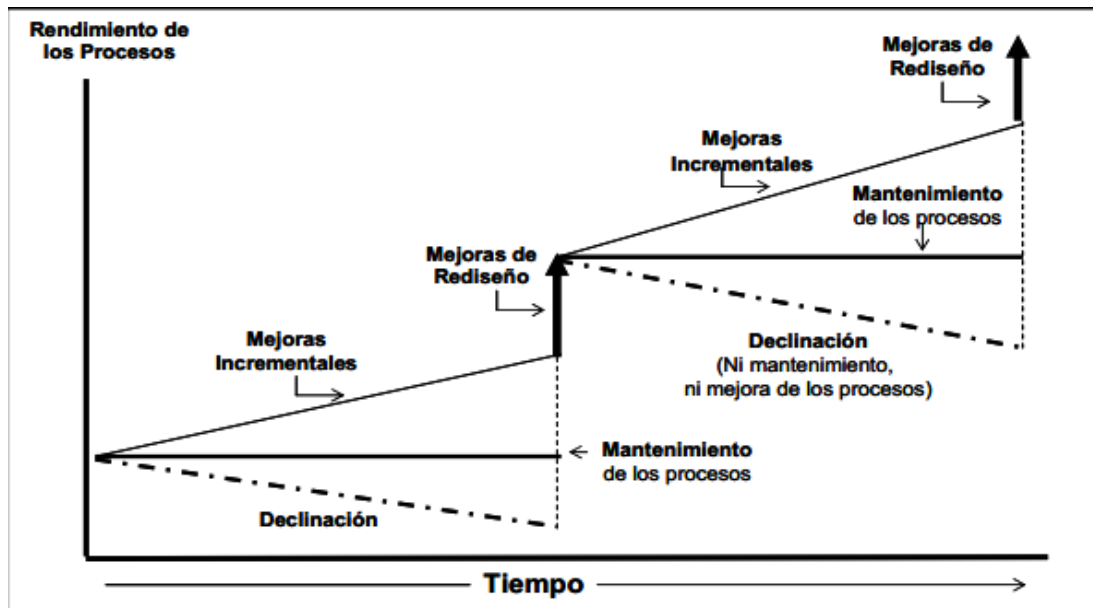
La sostenibilidad se centra en enfatizar que la importancia de la misma radica, en que sin la sostenibilidad de la mejora continua como herramienta, podrían existir muy pocos beneficios que la organización puede obtener.

En un entorno de negocios tan cambiante y competitivo como el de hoy, es necesario trabajar no solo en implantar la mejora continua, sino en mantener lo ganado después de aplicarla, para que el taller pueda competir y sobrevivir.

Sin el mantenimiento y la mejora de los mismos, el rendimiento de los procesos puede estancarse y subsecuentemente declinar, deteriorarse, hasta colapsarse. La declinación o deterioro del rendimiento de los procesos a lo largo del tiempo tiene un efecto directo en el rendimiento de la organización, que se puede observar en el gasto de recursos (materiales, financieros, entre otros), el incremento de los costos operativos, el incumplimiento de los requisitos de calidad de los productos y servicios (en tiempo y forma), hasta la generación de mayores problemas de comunicación, coordinación e incluso la disminución de la motivación y el entusiasmo por parte del personal técnico, administrativo y de primera línea que tiene contacto con los clientes.

En la figura 8 se observa el esquema que muestra tanto el declive de mejora continua (líneas discontinuas), el mantenimiento o el aumento de la mejora. Para ello se debe utilizar valores alcanzados en los rendimientos de los procesos durante un periodo de tiempo que deberá estipularse para cada evaluación.

Figura 8. **Posible comportamiento del estándar alcanzado de la mejora continua en un período de tiempo determinado**



Fuente: <http://kaizen.infored.mx/>

Consulta: 10 de enero de 2015.

#### 4.5. Periodicidad de la evaluación

Durante el proceso de adecuación y puesta en marcha de la mejora continua como herramienta, se debe tomar en cuenta que la cultura organizacional va oponerse al cambio, que los empleados tendrán dudas, comentarios sobre la implementación de la herramienta y los temas asociados al *Kaizen* y 5S.

Sin embargo, es responsabilidad de la Gerencia del centro de servicio, que se lleve a cabo un monitoreo del desarrollo de los temas de capacitación, evaluar que tanto está asimilando el equipo de trabajo, realizando entrevistas y preguntas sobre lo que opinan de las nuevas estrategias, controles, fichas informativas a utilizarse y al mismo tiempo, hacer notar que la nueva herramienta va a hacer que mejoren los puestos de trabajo y el taller en general, obteniendo lugares más ordenados, más seguridad para ellos como empleados y optimización de todos los recursos que suelen ser utilizados durante un trabajo de mantenimiento.

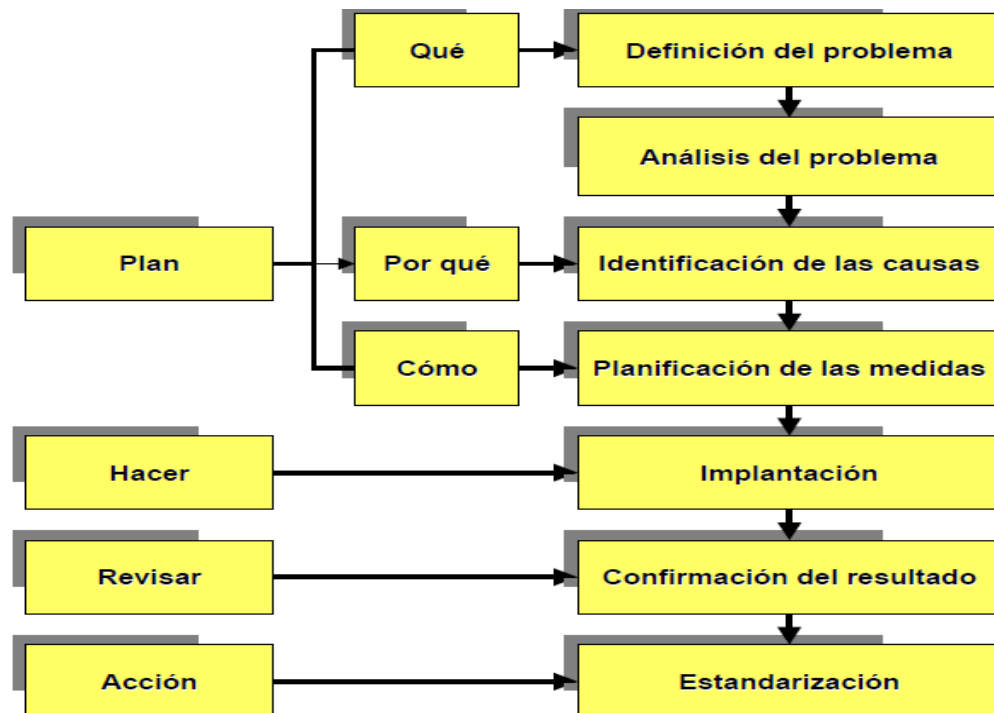
La evaluación a cada puesto de trabajo se deberá realizar todos los días con la ayuda del grupo de calidad que se sugirió en secciones anteriores, los integrantes, deberán tomar nota de las buenas y malas prácticas observadas y en las reuniones deben ser expuestas para llevar un historial de cómo inició el proceso y cómo va evolucionando, todo esto deberá trasladarse al personal del taller. Las malas prácticas deberán exponerse como puntos con oportunidades de mejora y que son procedimientos que a partir de la puesta en marcha deben ser corregidos y mejorados.

#### **4.6. Plan de acción y seguimiento**

Para monitorear y dar seguimiento a la implementación de la mejora continua, posterior a las pláticas introductorias, capacitación y acompañamiento al personal en las nuevas actividades estratégicas que se adoptarán, se propone llevar a cabo las técnicas de control que se mencionan en secciones anteriores, como: diagrama de Pareto, diagrama de ishikawa, diagrama de dispersión, histograma, cartas de control.

Utilizar los pasos abajo detallados en la figura 9, la cual incluye un orden cronológico de cómo resolver y aumentar la eficiencia en cada procedimiento.

Figura 9. **Proceso para plan de acción de cada fase de implementación**



Fuente: <http://www.oocities.org/WallStreet/Exchange/9158/pdca.htm>.

Consulta: 16 de enero de 2015.



## **CONCLUSIONES**

1. Se logra establecer los procesos de recepción de los vehículos que los clientes ingresen a servicios de mantenimiento o reparaciones generales, así como los requerimientos mínimos de equipos, herramientas y recurso humano para realizar estas acciones adecuadamente y cumplir con los estándares de calidad exigidos por la empresa y marca representada en Guatemala.
2. Se establecen procesos dirigidos al personal, quienes son la principal riqueza de la empresa, el único recurso capaz de identificar y reducir lo que no sea imprescindible y cuidar los activos necesarios del taller para poder operar. Por ello, esta es la razón por la cual hay que implicar, responsabilizar, valorar a los hombres, favorecer la iniciativa y la creatividad para que logren resolver los problemas.
3. Mediante la realización del estudio técnico profesional, se establece la necesidad de programar una serie de cursos técnicos y prácticos para permitir efectuar con orden, calidad y limpieza los servicios de mantenimiento o reparaciones como lo recomienda o lo estipula la marca representada en Guatemala.
4. Es necesario utilizar los servicios de empresas especializadas para el manejo de materiales dañinos para el medio ambiente y así poder reciclar agua sucia, aceite quemado, repuestos metálicos que los clientes no quisieran retirar, papel, plástico, vidrio.

5. Se establecieron, mecanismos y pasos para implementar la mejora continua en la operación del taller, iniciando desde la autorización de la Gerencia hasta la capacitación y controles de avances entre el personal y la operación diaria del taller.
6. Es necesario realizar evaluaciones periódicas sobre el avance de la implementación de la mejora continua como herramienta, para evitar la declinación o deterioro del rendimiento de los procesos a lo largo del tiempo, lo cual podría tener un efecto directo en el rendimiento de la organización, lo cual recae en el gasto de recursos (materiales, financieros, entre otros), el incremento de los costes operativos, el incumplimiento de los requisitos de calidad de los productos, servicios y mantenimiento a los activos del taller.



## RECOMENDACIONES

1. La Gerencia a cargo de la operación del taller debe aprobar y apoyar la mejora continua como una herramienta eficaz para alcanzar altos niveles de productividad y satisfacción, tanto en clientes internos como externos y asimismo, la autorealización del personal operativo.
2. Tomar la mejora continua como parte de la cultura organizacional de Cofiño Stahl para impulsar más la imagen y el respaldo que brinda a todos sus clientes.
3. Mantener un plan de capacitación anual que permita al personal en general, sentirse identificado y comprometido con la mejora continua, trasladando así incentivos del tipo cognoscitivo a niveles superiores.
4. Trasladar la práctica e implementación de la mejora continua a los demás talleres de la compañía para estandarizar tanto las operaciones, procesos y calidad de servicio.
5. Para aumentar el porcentaje de éxito durante la implementación de la mejora continua como herramienta, es imprescindible la presencia, apoyo, positivismo y liderazgo de la Gerencia del taller para impactar al personal positivamente.
6. Para el mejoramiento continuo es importante la retroalimentación del personal, aportando sugerencias, creatividad, sin embargo, si ellos no aportan es una alerta de que el programa se está deteriorando.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Cinco eses. (en línea) <http://www.infocalidad.net/secciones/5sdoc>.  
[Consulta: 10 de noviembre de 2014.]
2. Cinco eses. (en línea) <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos>.  
[Consulta: 28 de noviembre de 2014.]
3. IMAI, Masaaki. *Cómo implementar el kaizen en el sitio de trabajo*. México: McGraw Hill – 1998. 270 p.
4. \_\_\_\_\_. *Kaizen*, México: CECSA, 1998. 195 p.
5. \_\_\_\_\_. *Kaizen, la clave de la ventaja competitiva japonesa*. México: CECSA, 1998. 235 p.
6. TSUCHIYA, Kazuo. *Seminario 5S*. Costa Rica: CEFOF, 1997. 192 p.
7. VAUGHN, Richard C. *Control de calidad*. México: Limusa, 1995. 178 p.



## **ANEXOS**



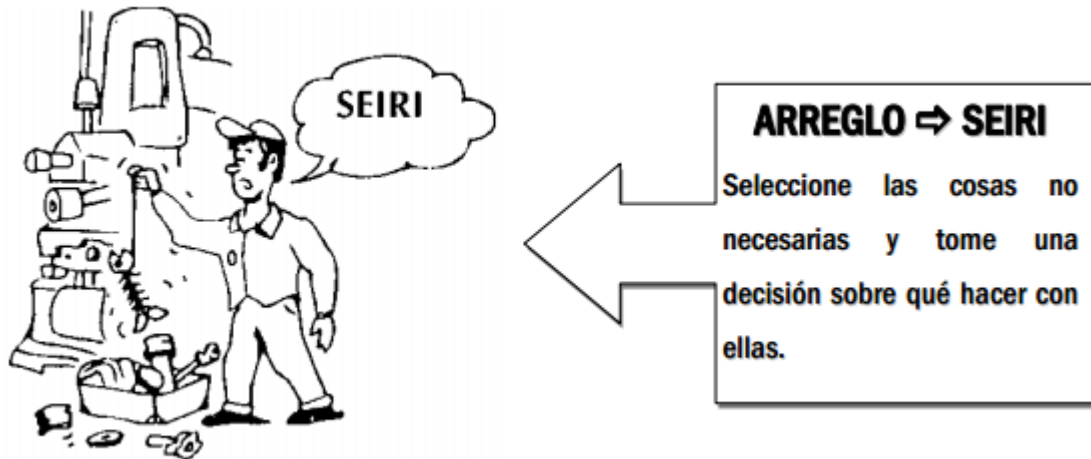
## 1. Comparación Innovación versus *Kaizen*

<b>Comparación Innovación Versus <i>Kaizen</i></b>	
<b>Innovación</b>	<b><i>Kaizen</i></b>
Creatividad	Adaptabilidad
Individualismo	Trabajo en equipo
Orientada al especialista	Orientada al sistema
Orientada a la tecnología	Atención a los detalles
Información cerrada	Orientada a personas
Buscar nueva tecnología	Información abierta
Línea + Personal	Tecnología existente
Retroalimentación limitada	Retroalimentación amplia

Fuente: Masaaki, Imai . *Kaizen*, (México: Editorial CECSA, 1998) p. 28

Consulta: 7 de enero de 2015.

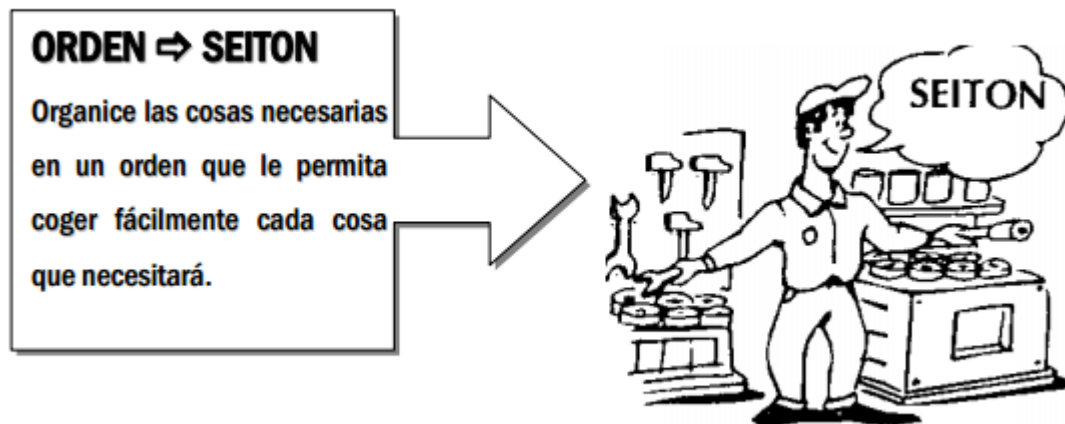
## 2. Proceso de Seiri



Fuente: [www.manutenzionet.com](http://www.manutenzionet.com).

Consulta: 9 de enero de 2015.

## 3. Proceso de Seiton

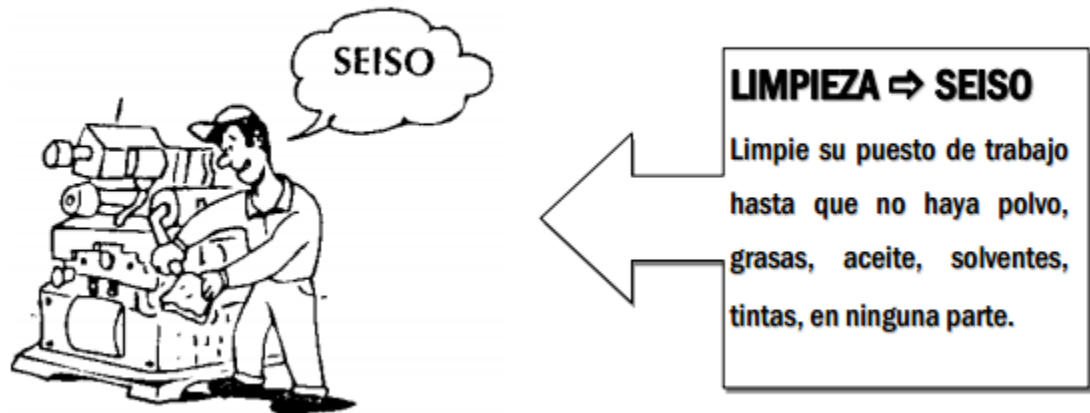


Fuente: [www.manutenzionet.com](http://www.manutenzionet.com).

Consulta: 9 de enero de 2015.



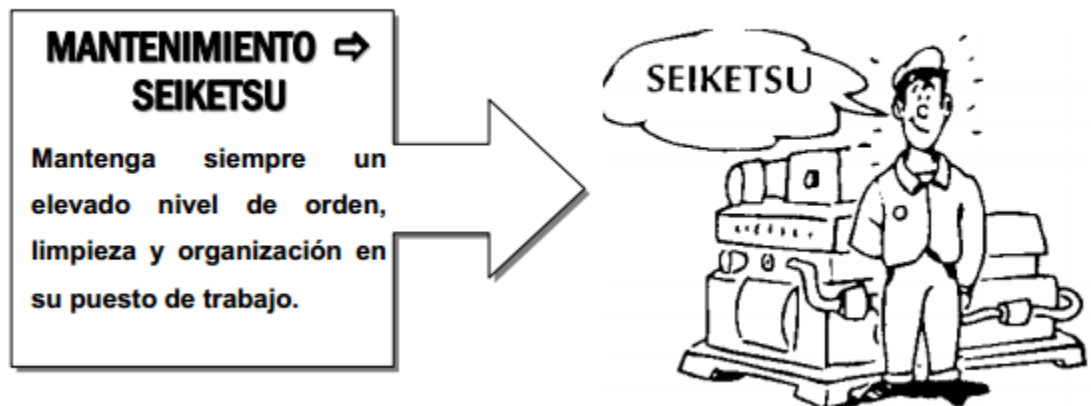
#### 4. Proceso de Seiso



Fuente: [www.manutenzionet.com](http://www.manutenzionet.com).

Consulta: 10 de enero de 2015.

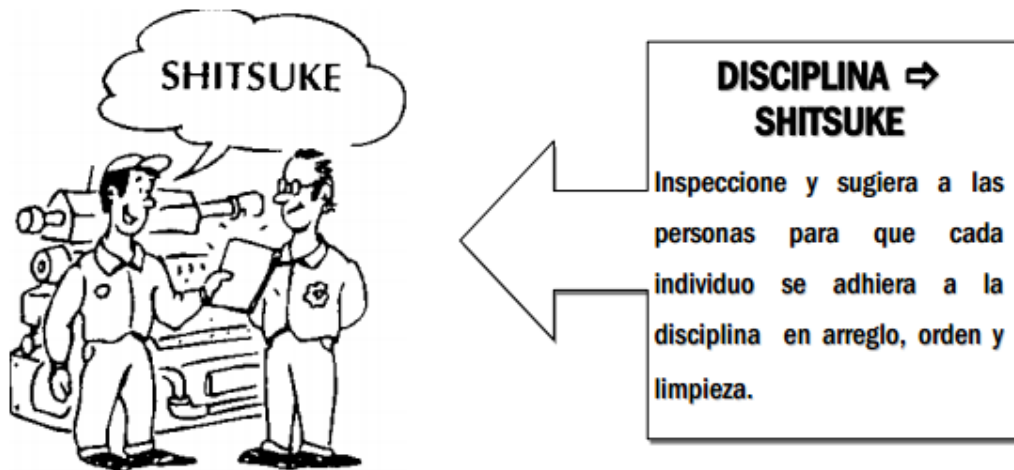
#### 5. Proceso Seiketsu



Fuente: [www.manutenzionet.com](http://www.manutenzionet.com).

Consulta: 10 de enero de 2015.

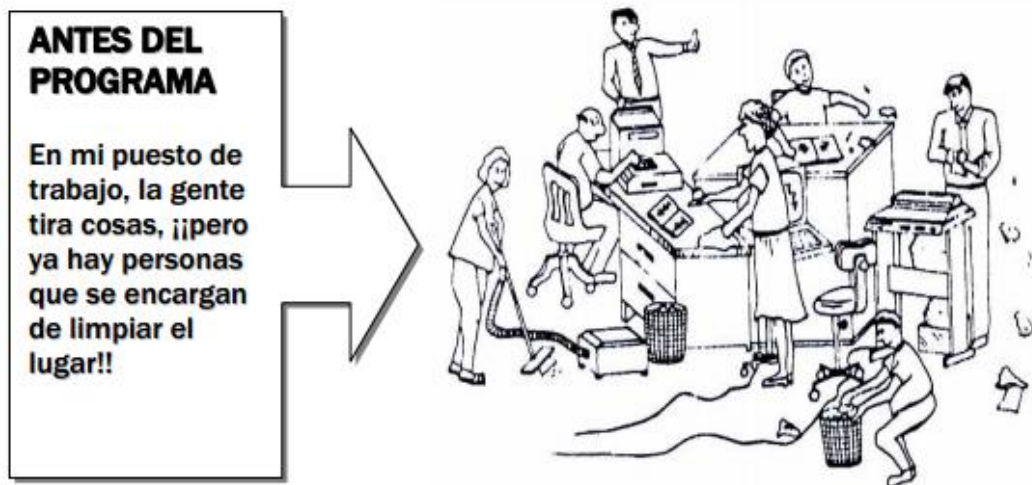
## 6. Proceso Shitsuke



Fuente: [www.manutencionet.com](http://www.manutencionet.com).

Consulta: 10 de enero de 2015.

## 7. Área de trabajo sin Kaizen



Fuente: [www.orfo2000.es](http://www.orfo2000.es).

Consulta: enero de 2015

## 8. Área de trabajo con *Kaizen*



### **DESPUÉS DEL PROGRAMA**

En mi puesto de trabajo, nadie tira cosas, ¡¡y todos colaboran en mantener, arreglado, ordenado y limpio el lugar!!

Fuente: [www.orfo2000.es](http://www.orfo2000.es).

Consulta: 11 de enero de 2015.

